Anno VIII - Nuova Serie Aprile-Giugno 1928 - VI — N. 2

BOLLETTINO
DELLA R. STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE

L'omotallismo e l'eterotallismo sessuale dei funghi
in rapporto alla patologia vegetale

Nell' ultimo decennio le ricerche sulla sessualità dei funghi hanno fatto un notevole progresso con la dimostrazione sperimentale della separazione dei sessi, (già messa in evidenza dal Thaxter e dal Blakeslee in alcune laboulbeniacee e mucoracee), per numerosi funghi appartenenti ai gruppi sistematici i più diversi.

Lo studio dell' *eterotallismo* costituisce il capitolo più recente della micologia ed apre vasti orizzonti alle indagini sulla genetica e su tutta la biologia di questi organismi, indagini che promettono di esser feconde di risultati importanti nel campo della micologia applicata. Non vi è dubbio che dalle recenti nozioni sull' eterotallismo dei funghi potrà ricevere un nuovo indirizzo lo studio delle malattie delle piante prodotte da parassiti fungini.

Se venticinque o trenta anni fa, in confronto alle ricerche di pura morfologia o di sistematica, sembrava di fare della micologia *dinamica* studiando il comportamento dei funghi parassiti sui substrati colturali, oggi l' indagine del fitopatologo deve spingersi a determinare il carattere sessuale di un micelio derivato da un' unica spora, la capacità parassitaria in relazione alla fase aploide e diploide, la possibilità d' incroci fra razze e varietà di una stessa specie o di specie più o meno affini fra loro, come le eventuali modificazioni del grado di virulenza o di specificità dell' attacco parassitario negl' ibridi.

È certamente da desiderare che i nostri giovani micologi e fitopatologi s' indirizzino in un tal campo di ricerche e per quanto in Italia, disgraziatamente, vada sempre più assottigliandosi il numero dei cultori della micologia e della fitopatologia, non deve venir meno ogni incitamento verso questo nuovo campo di studi. Da queste considerazioni viene pienamente giustificata l' opportunità di riassumere e di coordinare in questa breve rivista sintetica i principali fatti che intorno all' eterotallismo dei funghi sono stati osservati negli ultimi anni.

Già da lungo tempo, grazie ai lavori del Thaxter, è noto che alcuni rappresentanti di un ordine degli Ascomiceti, i *Laboulbeniali*, formano gli organi della riproduzione sessuale sopra individui separati, cioè il micelio che dà origine agli organi femminili non può dare origine egualmente agli organi maschili che si formano sopra un altro micelio, di sesso diverso.

Questa separazione dei sessi venne poi trovata dal Blakeslee (1), in seguito a sagaci ricerche sperimentali, anche in alcuni *Mucor*, i quali non presentano un differenziamento morfologico sessuale ben manifesto (2).

Il Blakeslee indicò coi segni + e — i due miceli di sesso diverso, che, coltivati separatamente, non formano *zigospore* per tutta la loro vita, mentre, coltivati insieme, presentano la copulazione fra rami di sesso diverso, contrariamente a

(1) Blakeslee A. F., *Sexuality in Mucors*, « Proceed. Amer. Acad. », XL, 1904, « Science » N. S., Vol. 51, p. 375 e 403.

(2) Recentemente da Blakeslee ed altri suoi collaboratori è stato trovato un certo differenziamento sessuale nei Mucorali, che si manifesta in modo sicuro con particolari reazioni (Cfr. « Bot. Gaz. », Vol. **84**, 1927, p. 27 e p. 51. — Satina S. and Blakeslee A. F., *Studies on biochemical differences betwen the* (+) *and* (—) *sexes in Mucors. I. Thellurium salts as indicators of the reduction reaction*, « Proc. Nat. Acad. Sci. », II, 1925, p. 528, e 1926, p. 191). Sembra che il sesso (+) delle razze eterotalliche di *Mucor* corrisponda al sesso femminile delle piante superiori e degli animali, il sesso (—) a quello maschile.

quanto si verifica per altre specie di *Mucor*, il micelio delle quali, quando derivi da un' unica spora e sia coltivato isolatamente, dà origine a rami di opposto sesso, capaci di produrre zigospore per copulazione.

Il Blakeslee propose la parola *eterotallico* per significare un individuo o una specie fungina con caratteri sessuali del primo tipo, ed *omotallico* per il secondo tipo, aggiungendo che queste denominazioni corrispondevano, rispettivamente, a *dioico* ed a *monoico*, nel significato che a queste parole si dà per indicare la formazione dei due sessi sopra individui separati o sopra uno stesso individuo nelle fanerogame. È molto probabile che il Blakeslee abbia voluto indicare solo un' analogia, come nota il Dodge, giacchè lo *eterotallismo* non può esser sinonimo di *dioicismo*, non possedendo i miceli dei due sessi nuclei a *2 n* cromosomi, cioè essi non rappresentano lo sporofito (diplofase), come è il caso di due individui, maschile e femminile, di una specie fanerogamica dioica, ma sono paragonabili al gametofito (aplofase); cosicchè si può affermare con lo Sharp, che, dal punto di vista dell' eterotallismo, tutte le fanerogame sono eterotalliche.

È quindi da evitare l' uso delle parole monoico e dioico, riferendosi a funghi, come in alcuni lavori è stato fatto. È da notare tuttavia che in qualche caso l'*omotallismo* può paragonarsi all' apogamia delle piante superiori monoiche, in qualche altro caso forse è omologo del monoicismo propriamente detto di quest' ultime, ma per pronunziarsi in modo definitivo sopra i singoli casi occorre conoscere con esattezza l' evoluzione nucleare nelle varie fasi del ciclo vitale di un individuo derivato da un' unica spora, ciò che ancora è noto per un numero di funghi relativamente esiguo. I *Mucor*, per es., si prestano assai male per simili ricerche citologiche; nel loro micelio non si è mai potuto trovare un rapporto fra il comportamento del nucleo e la segregazione dei fattori del sesso nel caso di specie eterotalliche (1).

(1) Nel gruppo degli Zigomiceti vi è anche una evidente tendenza a una riduzione della sessualità. In alcune mucoracee i rami di copu-

Fra i funghi inferiori, negli Oomiceti biciliati (*Saprolegniineae* e *Peronosporineae*) sono noti diversi casi di eterotallismo, mentre nei monociliati (*Chitridiineae*) sino ad ora si conosceva solo per quattro specie la separazione dei sessi. Scherffel (1) ha trovato recentemente che le zoospore sono, in altre otto specie, unisessuali, dando esse origine a individui di opposto sesso. In qualche caso la zoospora maschile si fissà direttamente sulla superficie dell'individuo femminile effettuando la copulazione.

In altri casi si presenta la poliandria, come nella serie dei biciliati, oppure può verificarsi l'origine partenogenetica delle spore durevoli nelle specie sessuate.

Per quanto concerne la subordinazione del parassitismo dei funghi inferiori al loro carattere sessuale non si hanno che poche osservazioni.

Sono interessanti quelle del Burgeff (2) sopra la *Parasitella simplex*, della quale gl'individui + o — attaccano solo gl'individui di sesso opposto dell'*Absidia glauca*. Probabilmente il fenomeno è da attribuirsi allo stimolo chemotropico positivo esercitato dal sesso opposto dell'ospite sul parassita, e invece di compiersi una copulazione ibrida si verifica un' azione parassitaria.

L'ibridazione fra specie diverse di mucoracee è stata constatata effettivamente dal Blakeslee, ma non in tutti i casi essa può avvenire. Così, per es., essa riesce facilmente fra il *Phycomyces nitens* Kze e il *Mucor Mucedo*, mentre non si verifica fra il *Phycomyces* e il *Rhizopus nigricans* Ehremb.

Più interessanti, perchè anche un poco inaspettati, sono i risultati delle indagini che sulla sessualità degli Ascomi-

---

lazione vengono formati a paia ma non si verifica più fra di loro alcuna fusione e le cellule terminali si trasformano direttamente in spore (*azigospore*).

(1) Scherffel A., *Zur Sexualität der Chytridiinae*, « Arch. für Protistenk. », Bd. 53, 1925, p. 1.

(2) Burgeff H., *Untersuchungen über Sexualität und Parasitismus bei Mucorineen*, I. G. Fischer, Jena, 1924.

ceti e dei Basidiomiceti sono state compiute in questi ultimi anni.

Ascomiceti. — Nei vari gruppi degli ascomiceti la questione della sessualità è ben lungi dall' esser risolta in tutti i suoi dettagli, tuttavia l' evoluzione nucleare nelle varie fasi del ciclo individuale di un ascomicete superiore si può riassumere schematicamente come segue: l' unione dei due organi sessuali avviene prima dell' origine del corpo fruttifero (apotecio o peritecio). La cellula ove avviene l' unione del nucleo maschile a quello femminile si può considerare come il punto di partenza dello sporofito o *diplofase* (fase a $2n$ cromosomi), con questa fondamentale differenza in confronto al nucleo a $2n$ cromosomi delle piante superiori o degli animali, che i due nuclei, femminile e maschile, non si fondono, ma restano l' uno accanto all' altro (*dicarion*) dividendosi sincronicamente con mitosi separate (*mitosi coniugate*) sino alla formazione dell' asco, dove avviene finalmente la fusione dei due nuclei in un unico nucleo (*nucleo di fusione* a $2n$ cromosomi) (1).

Questo fenomeno particolare, la cui interpretazione ha provocate tante discussioni, e che consiste dunque nell' intercorrere fra l'atto sessuale (*plasmogamia*) e la vera fecon-

(1) È opportuno ricordare qui le lunghe e vivaci discussioni sulla interpretazione da darsi alla fusione dei due nuclei dell' asco come di quelli del basidio. Per Dangeard questa cariogamia costituisce il vero atto fecondativo, per Maire, Lotzy, Harper ed altri, non costituisce che la prima e necessaria fase per la riduzione cromatica, mentre l'originarsi del *dicarion* deve solo esser considerato come l'effetto immediato della vera fecondazione. Effettivamente il *dicarion* si origina per l' unione dei due nuclei sessuali, e costituisce senza dubbio l' inizio dello sporofito, in cui dunque il carattere diploide del nucleo cellulare è raggiunto col semplice appaiarsi nella medesima cellula dei due nuclei, non con la loro fusione. Questa, e quindi l' originarsi di un nucleo unico a $2n$ cromosomi, avviene quasi alla fine della vita dello sporofito ed ha durata effimera perchè è seguita immediatamente dalla divisione di riduzione. Per altri, come Percy Groom, la fusione dei due nuclei nell' asco, avrebbe il significato di una seconda fecondazione (deuterogamia).

dazione (fusione dei due nuclei aploidi di sesso diverso in un unico nucleo diploide o *cariogamia*) di una fase più o meno prolungata (*dicariofase*), si riscontra in quasi tutti gli Ascomiceti superiori e nei Basidiomiceti, mentre esso manca quasi del tutto nei funghi inferiori, per quanto già nelle Peronosporacee e nei più elevati Zigomiceti, la dicariofase trovasi, per quanto brevissima, intercalata fra la plasmogamia e la cariogamia. Negli Autobasidiomiceti al contrario la dicariofase, come sarà detto più oltre, acquista un'importanza prevalente nel ciclo evolutivo individuale.

Il nucleo di fusione o diploide dell'asco subisce una mitosi ed i due nuclei figli a lor volta si dividono e così di seguito secondo il numero delle spore che devono formarsi. La riduzione numerica dei cromosomi può avvenire nella prima o nella seconda mitosi per formare nuclei a n cromosomi ed è in queste divisioni di riduzione che si compie la segregazione dei fattori del sesso. Nei casi nei quali non si ha alcun vero atto sessuale prima del differenziarsi del corpo fruttifero, la formazione del *dicarion* avviene egualmente e la sua origine può essere attribuita a un fenomeno di partenogamia (nel senso di Winkler) o di autogamia, oppure in tutto il ciclo vitale dell'individuo manca l'aplofase e in tal caso si può parlare di apogamia.

Se tutta l'evoluzione del ciclo individuale si compie invece nella fase aploide, la formazione del corpo fruttifero o ascocarpo avviene per partenogenesi. Estremamente diffusa in moltissimi Ascomiceti, come nei Basidiomiceti, è una forma di sessualità molto ridotta, che può essere indicata come una *sessualità pseudogamica* (nel senso di Hartmann) e cioè in questi funghi la copulazione avviene fra cellule vegetative non differenziate sessualmente (1).

---

(1) Cfr. GÄUMANN E., *Vergleichende Morphologie der Pilze*. Jena, G. Fischer, 1926.

In questo pregevole lavoro sono trattate, in base ai risultati delle ricerche più recenti, tutte le complesse questioni relative alla sessualità e alla morfologia comparata dei funghi.

Gli organi sessuali negli Ascomiceti inferiori si ricollegano a quelli degli Zigomiceti e come in questi si riducono a ramificazioni di copulazione isogame od eterogame. Nelle forme più evolute si trovano organi differenziati morfologicamente e fisiologicamente. L'organo maschile diventa un anteridio e quello femminile un ascogonio. Veramente è quest' ultimo che presenta un maggiore differenziamento (formazione del tricogino), giacchè il primo poco differisce da un semplice ramo di copulazione. Tanto l'ascogonio che il tricogino possono essere unicellulari come pluricellulari. La sessualità però tende negli Ascomiceti superiori a perdere il suo carattere di funzione indispensabile cosicchè l' anteridio e poi l' ascogonio finiscono per scomparire, per cui al processo fecondativo anfimittico si sostituiscono altri processi di deuterogamia e di pseudogamia.

Mentre nelle forme inferiori il *dicarion*, come prodotto della plasmogamia, passa direttamente nell'asco, nelle forme superiori il dicariofita ha una breve durata che si manifesta con la formazione di una o più ife (*ife ascogene*) le quali danno poi origine agli aschi. Queste ife ascogene contengono numerosi *dicarion* e presentano alla loro estremità distale un processo particolare. Esse formano un breve ramo laterale nel quale passano i due nuclei appaiati (fig. 1, *1*) e quindi il ramo si ripiega ad uncino (fig. 1, *2*) mentre i due nuclei iniziano una mitosi coniugata (fig. 1, *3*). Dopo la divisione si formano due setti che separano l' estremità apicale dell'uncino e la sua base dalla porzione superiore, ripiegata (fig. 1, *4*), per cui mentre si trova un *dicarion* in quest'ultima porzione dell' ifa, gli altri due nuclei restano separati, uno, nell'estremità dell'uncino e l'altro nella parte basale dell'uncino stesso. Può avvenire che il nucleo primario dell'asco provenga da una fusione del *dicarion* della base dell'uncino (fig. 1, *5*), in tal caso questo diventa senz'altro un asco.

In altri casi la porzione basale dell'uncino dà origine a un altro processo unciniforme e così di seguito per cui si possono formare più uncini (fig. 1, *6*, *7* e *8*), ma solo gli

ultimi formati possono dare origine agli aschi. Oltre a questo tipo di ife ascogene si conoscono altri tipi che differiscono per alcuni caratteri morfologici e per il comportarsi e il numero dei nuclei, ma in ogni tipo queste ife rappresentano sempre la dicariofase che termina con la fusione dei nuclei del *dicarion*, con la formazione cioè del nucleo primario dell'asco.

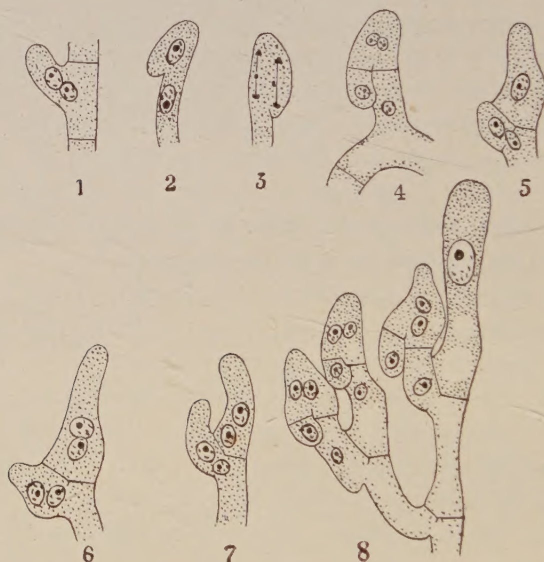


Fig. 1. — Formazione del processo unciniforme nelle ife ascogene del *Pyronema confluens* (Pers.) Tul. (secondo Claussen). Spiegazione nel testo.

Le nostre nozioni attuali sull' eterotallismo di alcuni ascomiceti possono riassumersi come segue:

Fatta astrazione dell' eterotallismo di alcune laboulbeniacee, già noto per i lavori di Thaxter, le nozioni sopra la separazione dei sessi negli Ascomiceti sono di data assai recente.

Edgerton (1) infatti nel 1914 ha descritto la *Glomerella cingulata* come una specie eterotallica.

(1) Edgerton C. W., *Plus and minus strains in the genus* Glomerella. « Amer. Journ. Bot. », I, 1914, p. 244.

Un caso tipico e ben sicuro di eterotallismo è stato descritto nel 1920 dal Dodge (1) nell'*Ascobolus magnificus.*

Nel 1923 Kirby riferì (2) che coltivando separatamente miceli di *Ophiobolus Cariceti* provenienti da singole spore non si ottenevano periteci, mentre riusciva facile la loro formazione nelle colture contenenti miceli di diverse spore. È quindi da ritenersi secondo Kirby che questa specie sia eterotallica e che in essa non si formino che due soli tipi sessuali. È interessante il fatto che quando, nelle colture si incontrano due miceli di opposto sesso si ha la comparsa di un pigmento bruno che si diffonde nel substrato colturale, mentre nel caso d' incontro di due miceli dello stesso sesso il fenomeno non si verifica.

Più recentemente Davis (3) ha contestato le conclusioni espresse da Kirby, giacchè egli osservò che degli ascocarpi potevano essere formati abbondantemente anche da miceli derivati da una sola spora. Questi risultati contradditori non dimostrano che sieno errate le osservazioni dell' uno o dell'altro autore. Per alcuni autobasidiomiceti è stato infatti ben dimostrato che razze omotalliche possono essere originate da specie comunemente eterotalliche e dal Dodge è stato trovato che nelle forme ibride di Ascomiceti può avvenire facilmente che nel medesimo asco esistano spore unisessuali e spore bisessuali.

Una reciproca avversione fra miceli dello stesso sesso è stata osservata da Cayley (4) in colture di miceli derivati da singole spore di *Diaporthe perniciosa* March. Lo stesso fatto era stato constatato dal Dodge per l'*Ascobolus magnificus.*

---

(1) Dodge B. O., *The life history of* Ascobolus magnificus. *Origin of the Ascocarp from two strains.* « Mycologia », XII, 1920, p. 115.

(2) Kirby R. S., *Heterotallism in Ophiobolus Cariceti,* « Phytopathology », XIII, 1923, p. 35.

(3) Davis R. J., *Studies on* Ophiobolus graminis *Sacc.,* « Journ. Agr. Res. », XXXI, 1926, p. 801.

(4) Cayley D. M., *The phenomenon of mutual aversion between mono-spore mycelia of the same fungus* (Diaporthe perniciosa Marchal), « Journ. of Genetics », XIII, 1923, p. 353.

RAM, V p353

III p414

Secondo le ultime ricerche di Derx (1) il *Penicillium luteum* (Zuk.) Wehm. si comporta come eterotallico e così pure l'*Ascobolus carbonarius* secondo Betts (2).

Uno studio preliminare del comportamento dei nuclei nell'asco di *Neurospora tetrasperma*, durante il processo di formazione delle spore, ha permesso al Dodge (3) di dimostrare che razze eterotalliche possono essere originate da una specie che comunemente è omotallica.

Il materiale di studio è stato prelevato da colture su agar preparato con farina di granturco (*corn-meal agar*), i periteci superficiali, che si prestano bene allo scopo, sono stati fissati nel liquido di Flemming debole, imparaffinati e sezionati al microtomo. Le sezioni sono state colorite col metodo della triplice colorazione.

Normalmente gli aschi della *Neurospora tetrasperma* formano 4 spore bisessuali, cioè ciascuna di esse contiene due nuclei di sesso diverso, contrariamente alla *N. sitophila* la quale forma 8 spore unisessuali in ciascun asco.

Le ricerche citologiche hanno dimostrato al Dodge che nell'asco di *N. tetrasperma*, dove il fuso della prima divisione è disposto longitudinalmente, i due nuclei figli si allontanano l'uno dall'altro fermandosi uno verso l'alto e l'altro verso il basso dell'asco.

Rispetto alla posizione ed orientazione del fuso della seconda divisione sono descritti due tipi. In un primo tipo i fusi stanno quasi paralleli e vicini fra loro in un piano obliquo all'asse longitudinale. Il Dodge ritiene che possa trattarsi di una divisione paragonabile a quella coniugata del *dicarion*. Nel secondo tipo i fusi sono longitudinali e

---

(1) Derx H. G., *L'heterothallie dans le genre Penicillium*, « Bull. Soc. Myc. Fr. », T. 41, 1925, p. 375.

(2) Betts E. M., *Heterothallism in* Ascobolus carbonarius. « Amer. Journ. Bot. », XIII, 1926, p. 427.

(3) Dodge B. O., *Nuclear phenomena associated with heterothallism and homothallism in the ascomycete Neurospora*, « Journ. Agric. Res. », Vol. 35, 1927, p. 289.

ciascuno ad una delle estremità dell'asco. I fusi della terza divisione sono quasi trasversali.

Normalmente due nuclei, non fratelli, adiacenti, prendono parte alla delimitazione di ciascuna ascospora mediante lo sviluppo dei loro raggi astrali. Sperimentalmente è dimostrato che ciascuna spora contiene due nuclei di sesso diverso, mentre non è ben determinato se la segregazione dei sessi avviene nella prima, seconda o terza divisione.

Nel processo di delimitazione delle singole spore non vi è sempre una grande regolarità. Possono esservi due nuclei dello stesso paio che prendono parte isolatamente a tale delimitazione e quindi si formano cinque spore delle quali due con un solo nucleo (spore unisessuali), più piccole, e che sono le due inferiori dell'asco, oppure, ma ciò molto raramente, tutti gli otto nuclei cooperano alla delimitazione di una sola e grande spora.

Se si isolano in coltura le spore binucleate di un asco di *Neurospora tetrasperma*, queste danno origine a miceli che, coltivati isolatamente, danno origine a periteci, se si isolano spore uninucleate, queste danno origine a miceli che sono incapaci di formare periteci sino a che restino isolati gli uni dagli altri.

Se vengono invece uniti nella stessa coltura miceli derivati da due aplonti di sesso diverso facilmente si formano i periteci.

Lo stesso fatto si osserva per i miceli derivati dalle spore della *Neurospora sitophila* che è eterotallica. La posizione delle spore nell'asco di quest'ultima specie in rapporto ai loro caratteri di sessualità sono stati studiati recentemente da un'allieva del Dodge, M. S. Wilcox, la quale seguendo l'esempio di quanto è stato fatto a un tal riguardo per le spore di alcuni imenomiceti, ha determinato, sperimentalmente, la sessualità di ciascuna delle otto spore dell'asco di *N. sitophila*, e con ricerche citologiche ha cercato di stabilire in quale delle divisioni nucleari avvenga la segregazione dei fattori del sesso (1).

(1) Wilcox M. S., *The sexuality and arrangement of the spores in the ascus of Neurospora sitophila.* « Mycologia », Vol. XX, 1928, p. 3.

Wilcox ha trovato che le spore nell' asco possono presentare quattro possibili posizioni, come è indicato nelle figure schematiche qui riportate. Questo risultato è stato ottenuto

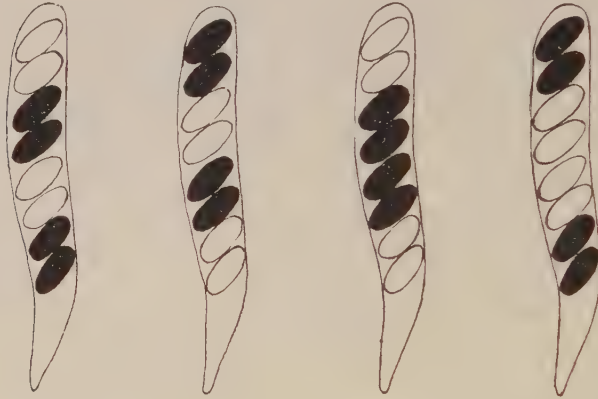


Fig. 2. — I quattro casi possibili di disposizione delle spore (+) e (—) nell'asco di *Neurospora sitophila* secondo Wilcox. Spiegazione nel testo.

da colture sperimentali eseguite partendo da ciascuna spora delle otto di un solo asco, isolate secondo la loro posizione nell' asco stesso. Simili colture sperimentali sono state eseguite con spore isolate da sei aschi, controllando in coltura le possibili combinazioni coi miceli originati da ciascuna spora. Le quattro posizioni possibili delle spore nell'asco possono esser rappresentate con simboli nel modo seguente: *AA*, *BB*, *AA*, *BB* — *BB*, *AA*, *BB*, *AA* — *AA*, *BB*, *BB*, *AA* — *BB*, *AA*, *AA*, *BB*.

La segregazione dei fattori del sesso deve avvenire probabilmente nella seconda mitosi, giacchè le spore portanti gli stessi fattori della sessualità si dispongono a paia nel senso longitudinale dell' asco. Infatti lo studio citologico ha mostrato che nella seconda divisione i fusi sono disposti longitudinalmente. I fusi della terza divisione sono trasversali e ben separati fra loro. Se la segregazione dei fattori del sesso avvenisse nella prima divisione le quattro

spore che si trovano ad una estremità dell' asco dovrebbero essere tutte di un sesso e le quattro spore dell' estremità opposta dell' altro sesso. Ciò che non è.

Se poi la segregazione avvenisse nella terza divisione, le spore di sesso opposto dovrebbero essere alternate, ciò che non risulta dalle esperienze colturali.

Ulteriori ricerche del Dodge (1) hanno portato nuovi dati sulla formazione delle spore e sulla loro sessualità in altri ascomiceti. Nel caso in cui gli aschi formino più di 8 spore, gli otto nuclei, derivati dalle tre prime divisioni del nucleo fusione, subiscono simultaneamente una o più altre divisioni, cosicchè prima della delimitazione delle spore si formano 16, 32 e più nuclei. L'A. ha contato sino a 1024 spore nell'asco di *Thelebolus stercoreus*. I processi citologici relativi alla formazione delle spore in questi aschi sono stati bene studiati da Overton, Sax ed altri. Nel caso di meno di 8 spore, come nella *Phyllactinia corylea*, che comunemente forma, come è noto, due sole spore, sei nuclei degenerano, come ha dimostrato Harper, cosicchè ciascuna spora contiene un solo nucleo. Un fenomeno simile di degenerazione di parte dei nuclei è stato pure osservato da Komarnitzky nell'asco bisporico di *Verpa* (*Morchella*) *bohemica* e da Faull in due specie di *Laboulbenia*.

D'altra parte in qualche caso è possibile che gli otto nuclei derivati dalle prime tre divisioni dieno origine a due sole spore tetranucleate, come Dodge ha trovato in una specie di *Keithia*. Naturalmente il micelio derivato da queste spore è omotallico e, sessualmente, totipotente.

L'importanza teorica e pratica di simili studi apparisce ben evidente dalla dimostrazione, data ultimamente dal Dodge (2) per gli Ascomiceti e da altri micologi per i Basidiomiceti, della possibilità di produrre sperimentalmente

---

(1) Dodge B. O., *Spore formation in asci with fewer than eight spores*, «Mycologia», Vol. XX, 1928, p. 18.

(2) Dodge B. O., *Production of fertile hybrids in the ascomicete Neurospora*. «Journal of Agr. Res.». Vol. 36, 1928, n. 1.

degli ibridi fertili fra specie affini o fra varietà e razze della stessa specie. Il Dodge ha potuto ottenere in coltura dei periteci che derivavano dall'incrocio di due miceli unisessuali di *Neurospora sitophila* e *N. tetrasperma*. Come è stato già detto, la prima (eterotallica) ha aschi con 8 spore unisessuali e la seconda (omotallica) ha aschi con 4 spore bisessuali e solo eccezionalmente ha 5 o 6 spore, in questo caso le spore più piccole sono unisessuali.

Il peritecio dell'ibrido presenta molti caratteri di quello di *N. sitophila*. Gli aschi contengono 8 spore, ma se ne trovano anche di quelli che ne contengono 6 o 7. È stata riscontrata una grande irregolarità nella dimensione, nel tempo della maturazione e nel numero delle spore mature in ciascun asco. Di regola non tutte le spore di un asco sono mature.

La prima generazione del micelio ibrido comunemente produce abbondanti conidi del tipo *sitophila*. Quando in un asco si formano otto spore, queste sono tutte unisessuali, quindi del tipo di *sitophila*.

La seconda generazione presenta aschi pure di otto spore tutte unisessuali. Raramente sono stati trovati aschi con sette spore una delle quali è presumibilmente bisessuale. Il micelio della seconda generazione mostra qualche differenza nel tipo dei conidi. Dall'unione di miceli di opposto sesso della seconda generazione è stata ottenuta la F_3. La struttura del peritecio non presenta differenza con quella dei periteci di *N. sitophila*, per quanto il micelio derivato dalle ascospore non sia esattamente eguale a quello del progenitore.

Il tipo *tetrasperma* è stato riscontrato nel peritecio ottenuto col rincrocio di alcuni miceli ibridi della F_1 con la forma tipica di *N. tetrasperma*. Per quanto i tipi ottenuti sieno in tutto simili alle forme ancestrali non si conosce per ora se si tratti di forme pure.

Basidiomiceti. — Le ricerche sull'eterotallismo dei varî gruppi dei Basidiomiceti sono assai più avanzate di quelle sugli Ascomiceti ed i risultati raggiunti presentano anche un maggior interesse per la importanza che essi hanno nel

campo della Fitopatologia. Non essendo possibile esporre sinteticamente in questo articolo quanto è stato osservato nei diversi gruppi sistematici dei Basidiomiceti, è necessario riassumere brevemente i fatti più salienti che sono stati posti in evidenza nei gruppi principali, premettendo alcune notizie riassuntive sulla morfologia e sessualità di questa classe di funghi.

I Basidiomiceti sono caratterizzati dal fatto che la formazione delle spore, originatesi dopo la cariogamia, avviene per un processo esogeno e non endogeno come negli Ascomiceti. Il basidio, secondo un concetto espresso dal Vuillemin sino dal 1893, si può considerare quindi come un asco nel quale le spore vengono formate all'esterno dell'asco stesso.

Le ife che danno origine al basidio, e che possono esser paragonate, *mutatis mutandis*, con le ife ascogene, sono binucleate, cioè sono provviste di un *dicarion*, i cui nuclei aploidi si fondano fra loro (cariogamia) nel basidio in un grosso nucleo diploide (1). Questo subisce una o, per lo più, due divisioni in una delle quali avviene la riduzione numerica dei cromosomi, per cui ciascuna basidiospora riceve in generale un solo nucleo aploide.

Il micelio primario che deriva dalla germinazione delle basidiospore è quindi quasi sempre uninucleato (aploide), ma non sono rari i casi in cui sino da principio il *dicarion* si ricostituisce nella basidiospora mediante una divisione del nucleo aploide proveniente dal basidio, così dunque il micelio primario può essere binucleato sino dalla sua origine. Questa ricostituzione del *dicarion* per una mutazione spontanea del nucleo aploide può anche avvenire dopo un tempo più o meno lungo dalla germinazione della basidiospora.

---

(1) Nei Protobasidiomiceti la fusione avviene pure nel basidio, giacchè tanto le clamidospore degli Ustilaginali che le teleutospore degli Uredinali devono esser considerate, insieme al promicelio da esse generato, come un'unità morfologica omologa al basidio degli Autobasiodiomiceti.

Nel caso di miceli primari aploidi, questi possono più o meno presto coniugarsi fra loro quando sieno di sesso diverso, dando origine così alla dicariofase con un atto sessuale.

Una delle principali differenze fra gli Euascomiceti e Basidiomiceti (specialmente gli Autobasidiomiceti), consiste nella diversa importanza che assume la dicariofase nel ciclo evolutivo individuale.

Negli Ascomiceti il diplonte si sviluppa e vive a spese dell'aplonte, per cui il corpo fruttifero appartiene all'aplofase, e al diplonte solo come una formazione subordinata, nei Basidiomiceti invece le due fasi sono in gran parte autonome. Fra l'atto sessuale (plasmogamia) e la fecondazione propriamente detta (cariogamia) in moltissimi Basidiomiceti sta una lunga fase che è costituita dal dicariofito a cui appartiene per intero il corpo fruttifero. Se consideriamo un agaricino, quasi tutto lo sviluppo del micelio nel terreno e la formazione del corpo fruttifero sino alla sua maturazione sono compresi nella dicariofase, mentre in un ascomicete troviamo questa fase rappresentata dalle sole ife ascogene di vita effimera e ben poco manifeste.

Nei Basidiomiceti, come negli Ascomiceti, nelle forme eterotalliche possono verificarsi dei casi di partenogenesi, e nelle forme omotalliche può presentarsi qualche caso di apogamia o una notevole riduzione della sessualità.

Protobasidiomiceti. — *Ustilaginacee.* Nelle *Ustilaginacee* la diplofase è costituita dal micelio vivente da parassita nei tessuti dell'ospite, sino alla formazione del promicelio da parte delle clamidospore. È in queste che avviene la fusione dei due nuclei del *dicarion* in un grosso nucleo diploide, che alla germinazione delle spore, passa nel promicelio. Quando quest' ultimo ha raggiunto il suo completo sviluppo, il nucleo diploide subisce una prima divisione di riduzione del numero dei cromosomi e quindi i nuclei figli si dividono nuovamente in modo che il promicelio viene a possedere quattro nuclei aploidi. Corrispondentemente ai nuclei, il promicelio si divide in quattro cellule

uninucleate. In qualche caso esso può essere costituito da tre cellule in seguito alla mancata divisione della cellula distale.

Raramente il nucleo diploide della clamidospora si divide entro la stessa clamidospora, in questo caso uno dei nuclei figli passa nel promicelio e vi si divide. I nuclei del promicelio non passano negli sporidi o basidiospore, ma solo nuclei figli, contrariamente a quanto avviene nei basidi della maggior parte degl' imenomiceti (1).

Circa l' origine della *diplofase,* è ormai ben dimostrato che essa si origina in seguito a copulazione, che avviene fra sporidi, sia direttamente prodotti dal promicelio, sia derivati da questi per gemmazione. Le cellule a nuclei appaiati che così si originano possono continuare a moltiplicarsi per gemmazione con divisioni coniugate del *dicarion*, sino a che, trovandosi sulla pianta ospite, esse formano un tubo di germinazione che costituisce l'inizio del micelio che darà origine alle clamidospore. In alcuni casi la copulazione può avvenire fra due cellule contigue del promicelio, sia mediante il parziale riassorbimento della parete divisoria, sia mediante un ponte che permette l' appaiarsi di due nuclei aploidi delle due cellule vicine.

Queste anastomosi danno origine direttamente a un micelio gemmante binucleato. Seyfert, che ha esaminato un gran numero di *Ustilaginacee* e *Tilletiacee,* ha sempre constatato la formazione di *unioni a fibbia* nel micelio a nuclei appaiati nell' interno della pianta ospite. Queste particolari anastomosi, che sono perfettamente analoghe a quelle degl' imenomiceti, non mancano anche in quelle specie i cui sporidi non presentano copulazione.

Il ciclo della diplofase ed aplofase in un' ustilaginacea è, nella grandissima maggioranza dei casi, quello descritto,

(1) In molti casi però, anche negl'imenomiceti, non tutta la sostanza cromatica dei nuclei del basidio passa nelle basidiospore. Il fatto può essere attribuito a una divisione diretta dei nuclei in due porzioni disuguali delle quali la più piccola resta nel basidio.

ma esistono alcune eccezioni, presentate dalle *Ustilago* tipo *U. Zeae*; in questa specie manca qualsiasi atto di copulazione fra sporidi e fra cellule gemmanti per cui la fase aploide si prolunga anche nel micelio che vive da parassita nella pianta ospite e termina nelle ife sporigene che, prima di formare le clamidospore, si uniscono due a due dando origine a cellule binucleate (1).

Nelle *Tilletiacee* le divisioni di riduzione avvengono di solito nella clamidospora e si formano otto nuclei aploidi; ma successive divisioni possono ancora avvenire e il numero dei nuclei in tal caso diventa di 10-16. Questi nuclei migrano poi nel promicelio che resta indiviso e che forma alla sua estremità libera più o meno numerosi sporidi aghiformi contenenti ciascuno un nucleo aploide. Molto presto si uniscono gli sporidi fra loro, due a due, mediante una anastomosi, in modo che il plasma e il nucleo di uno passa nell'altro. S' inizia così la diplofase, che si continua nel micelio che si origina dallo sporidio fecondato.

In qualche caso (*Doassantia Sagittariae*) gli sporidi non subiscono copulazione e danno origine a cellule gemmanti uninucleate. La copulazione avviene poi prima della formazione delle clamidospore.

La *Tuburcinia primalicola* ha un micelio costituito da cellule uninucleate che è perennante nella pianta ospite e forma conidi aploidi negli organi fiorali. I conidi, mediante la copulazione, ristabiliscono la fase diploide. I conidi binucleati che ne derivano danno origine a un micelio a cellule binucleate dalle quali poi si formano le clamidospore.

L'eterotallismo in alcune ustilaginacee venne dimostrato

(1) Recentemente Seyfert, in base a ricerche eseguite sopra *Ustilago* del tipo *U. Zeae*, è venuto alla conclusione che la questione di sapere in qual modo si origini il *dicarion* in queste specie, prive di copulazione degli sporidi, non si può ritenere ancora risolta. (Cfr. SEYFERT R., *Über Schnallenbildung im Paarkernmyzel der Brandpilze.* « Ztschr. f. Bot. », XIX, 1927, p. 577).

sperimentalmente per la prima volta da Kniep (1) nel 1919, il quale potè constatare in modo non dubbio che la segregazione dei due sessi avviene nella divisione di riduzione del nucleo del promicelio. Cosicchè dei quattro sporidi due sono di un sesso e gli altri due dell'altro sesso. Nessun sporidio bisessuale è stato trovato. Tutti gli sporidi secondari, derivati per gemmazione da un singolo sporidio originario, conservano lo stesso sesso di questo.

In generale il rapporto numerico fra i due sessi è = 1 : 1. Gli sporidi di egual sesso o le cellule gemmanti derivate da uno stesso sporidio non si coniugano fra loro. Quest'ultimo fatto è una riprova che la segregazione dei fattori del sesso avviene prima della formazione degli sporidi. A risultati simili è giunto anche Zillig (2).

Caratteri sessuali secondari sono stati trovati per ora nell' *Ustilago violacea* (su *Dianthus deltoides*) e consistono in proprietà fisiologiche diverse delle cellule gemmanti dei due sessi, comportandosi queste diversamente di fronte a sostanze nutritive come le albumose, i peptoni e il fosfato sodico (Bauch (3)). Si tratta dunque di un isogamismo solamente morfologico, mentre gl'individui di sesso diverso sono fisiologicamente eterogami.

Un fatto molto importante è stato dimostrato da Kniep, che cioè la copulazione può avvenire fra differenti specie. La possibilità di originarsi di ibridi ha molta importanza per spiegare l'origine e il comportarsi di forme fisiologicamente specializzate nella loro azione parassitaria.

---

(1) Kniep H., *Untersuchungen über den Antherenbrand.* « Zschr. f. Bot. », XI, 1919, p. 257. — Idem., *Über Urocystis Anemones.* Ibid., XIII, 1921, p. 289.

(2) Zillig H., *Über spezialisierte Formen bei Antherenbrand.* « Cbl. f. Bact. », II Abt. Bd. 53, 1921, p. 33.

(3) Bauch R., *Kopulationsbedingungen und sekundäre Geschlechts merkmale bei* Ustilago violacea. « Biol. Cbl. », Bd. 42, 1922, p. 9. — Idem., *Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der* Ustilago bromivora *u. der* U. grandis. « Zschr. f. Bot. », XV, 1925, p. 129.

Zillig, Liro e Bauch confermarono i risultati di Kniep ed estesero le ricerche ad altri carboni. Quando le piante ospiti sono inoculate con sporidi di un sol sesso l'infezione non si verifica, mentre questa avviene se le piante vengono inoculate con sporidi dei due sessi. È quindi il micelio diploide che può esercitare l'azione parassitaria.

Stakman e Christensen avevano già ammesso, in seguito ai risultati di diverse esperienze, la possibilità dell'origine di nuove forme fisiologiche di *Ustilago Zeae* per mutazione, ma dopo aver constatato che da un' unica galla di carbone era possibile isolare diverse forme fisiologiche, venne ammesso da questi Autori come molto probabile che il fatto fosse da attribuirsi all'eterozigotismo. Le ricerche effettuate di recente (1) per dimostrare l'attendibilità di questa ipotesi hanno dimostrato che in realtà l'*Ustilago Zeae* è eterotallica e che la fusione di due individui di sesso opposto è necessaria per la formazione delle clamidospore nella pianta ospite. Alcune forme fisiologiche soltanto sono capaci di determinare la formazione delle galle, ciò che fa supporre che queste forme comprendano stipiti morfologicamente isogami ma funzionalmente eterogami. Gli Autori non hanno constatato che sporidi di razze di sesso diverso si fondano insieme nelle colture artificiali, ma fusioni di ife e numerose unioni a fibbia sono state osservate in piante che erano state inoculate con razze di opposto sesso, ma non in quelle che erano state inoculate con razze dello stesso sesso, o con singole razze unisessuali. Tutto ciò rende facilmente ammissibile la possibilità della formazione di nuove forme fisiologiche per ibridazione.

Stakman e Christensen trovarono inoltre che certe variazioni settoriali in stipiti unisessuali non possono essere attribuite molto probabilmente che a mutazioni.

Uredinali. — In un' uredinea, nel cui ciclo biologico si sviluppino le cinque diverse sorta di spore che sono cono-

---

(1) Stakman E. C. and Christensen J. J., *Heterothallism in* Ustilago Zeae. « Phytopathology », XVII, 1927, p. 827.

sciute per questi funghi, l' alternarsi dell' aplofase con la diplofase avviene nel modo seguente : prendendo come rappresentante di questo tipo di ruggini a ciclo completo la *Puccinia graminis,* si trova che in primavera dalle basidiospore, uninucleate, deriva un micelio pure uninucleato, il quale dà origine a picnidi con picnospore ed ecidi con ecidiospore sopra un determinato ospite (*Berberis*, *Mahonia*); l'aplofase però termina prima della formazione delle ecidiospore, giacchè le ife destinate a formare quest'ultime si uniscono per effettuare una plasmogamia con passaggio del nucleo di un' ifa in quella vicina in modo da costituire il *dicarion.* L' ifa binucleata (diplonte) dà origine allora all' ecidiospora nella quale si trova un *dicarion* derivato per divisione coniugata dal *dicarion* primitivo. Le ecidiospore vanno poi ad infettare l'altro ospite (*Triticum* o altre graminacee) mediante un micelio pure binucleato il quale dà origine poi agli uredosori con le uredospore e ai teleutosori con le teleutospore.

Queste spore sono tutte binucleate. Solo nelle teleutospore avviene la vera fecondazione con la cariogamia (1). Il nucleo diploide che ne deriva subisce poi una divisione di riduzione. I nuclei aploidi così originati e quelli della divisione successiva migrano nel promicelio o basidio e da questo nelle basidiospore o sporidi.

Oltre a questo ciclo di sviluppo normale, in cui le teleutospore sono formate da un micelio binucleato, si trovano alcune eccezioni nelle quali, mancando gli ecidi e gli uredosori, i teleutosori si formano sopra un micelio uninucleato. In questi casi l' atto sessuale avviene fra ife vicine del micelio in corrispondenza dello strato in cui si origina il teleutosoro.

In un gruppo di ruggini però, fra le quali è compreso l' *Uromyces Rudbeckianus* Arth., non avviene alcun atto

(1) Le teleutospore sono omologhe ai probasidi e sclerobasidi degli *Auriculariali.*

sessuale e il ciclo vitale si compie apomitticamente con l'aplofase.

L'ipotesi che molte forme specializzate delle ruggini si sieno originate per ibridazione è stata espressa più di una volta, ma sino a poco tempo fa non era mai stata raggiunta la dimostrazione di una simile supposizione. Solo in questi ultimi due anni, con il progredire delle ricerche sull'eterotallismo nei diversi gruppi di funghi, sono stati accertati alcuni fatti che presentano il massimo interesse per la soluzione di un tal problema.

Craigie (1), per accertare se anche fra le ruggini vi sieno specie eterotalliche, ha seminato separatamente gli sporidi di *Puccinia Helianthi* su foglie di girasole. Entro due settimane dalla semina, si formarono pustole, ciascuna delle quali derivava da un'infezione monosporica, e si svilupparono i picnidi, i quali però non furono seguiti dalla formazione degli ecidi. In una pustola, derivata dalla coalescenza di due infezioni monosporiche fatte a circa 1 mm. di distanza l'una dall'altra, gli ecidi si svilupparono dopo 10-11 giorni dalla semina delle spore. L'Autore ha constatato che il 50 % delle pustole composte, derivate cioè da due infezioni monosporiche separate, producono ecidi.

Ecidi sarebbero pure prodotti dalle pustole picnidifere isolate dopo alcune settimane della loro comparsa, ma in questo caso le ecidiospore sarebbero uninucleate (2), mentre conterrebbero il dicarion quelle formate nelle pustole confluenti. Craigie ritiene che le picnospore non sono gameti maschili senza funzione, ma dei conidi, omologhi agli oidi uninucleati che sono formati in coltura dal micelio unisessuale degl'Imenomiceti eterotallici, come *Coprinus lagopus*, *C. niveus*, *Stropharia semiglobata* e *Collybia velutipes*.

Gli sporidi formati dal promicelio sono unisessuali ed il micelio che da questi deriva e che forma i picnidi sul-

(1) Craigie J. H., *Experiments on sex in rust fungi.* « Nature », CXX, 1927, 3012, p. 116.

(2) Questo risultato è stato riconosciuto erroneo dal Craigie stesso in ulteriori ricerche. Le ecidiospore sono sempre binucleate.

l'ospite è pure unisessuale, quindi le picnospore che si originano in seguito all'infezione prodotta da una singola basidiospora sono tutte di uno stesso sesso.

In un simile caso non è dunque possibile la formazione delle ecidiospore diploidi che derivano dalla coniugazione di ife di sesso diverso. Lo stesso risultato negativo si ottiene seminando sull'ospite due o più sporidi dello stesso sesso.

Esperienze preliminari avrebbero dato al Craigie eguali risultati circa l'eterotallismo della *Puccinia graminis*.

In una ulteriore comunicazione (1) lo stesso autore infatti riferisce alcune esperienze molto interessanti compiute tanto con *Puccinia Helianthi* che con *P. graminis*. In 184 gruppi di picnidi della prima (ciascun gruppo proveniva da un'infezione monosporidiale), il nettare contenente le spore di ciascuna pustola veniva mescolato con quello di altre, mentre in 174 pustole simili una tale mescolanza venne assolutamente impedita. Cinque giorni dopo, 176 pustole della prima serie hanno prodotto ecidi, 4 no, e 4 sono morte; mentre nella seconda serie 20 pustole hanno prodotto ecidi e 154 sono rimaste soltanto picnidifere. Sperimentando con *Puccinia graminis*, Craigie ha ottenuto su foglie di *Berberis* 102 pustole che hanno originato in sei giorni ecidi mescolando le picnospore di 116 pustole, mentre di 85, in cui la mescolanza delle picnospore non venne eseguita, nessuna formò ecidi. Interessante è la riproduzione fotografica di una foglia di *Berberis*, una metà della quale presenta ecidi in seguito all'avvenuta mescolanza delle picnospore delle singole pustole derivate da infezioni monosporidiali, mentre l'altra metà, dove tale mescolanza non venne eseguita, non porta ecidi. La fotografia fu fatta dopo nove giorni dalla mescolanza delle picnospore. L'Autore ha anche ottenuta la conferma sperimentale di un'idea già espressa da A. H. R. Buller, che le mosche effettuino la mescolanza del nettare dei diversi gruppi di picnidi. Un certo

---

(1) Craigie Y. H., *Discovery of the function of the pycnidia of the rust fungi.* « Nature », CXX, 1927, 3030, p. 765.

numero di mosche è stato chiuso in una gabbia con una pianta di girasole, sulle foglie della quale erano 98 pustole picnidifere derivate da infezioni monosporidiali, in un'altra gabbia, senza mosche, un'altra pianta presentava 159 pustole simili. Otto giorni dopo, la prima pianta presentava 96 pustole con ecidi e solo 5 la seconda.

Scaldando il nettare a 70° C., prima di effettuarne la mescolanza con quello di un'altra pustola, non si ottengono ecidi, ciò che dimostra come gli agenti attivi sieno veramente le picnospore che restano uccise alla temperatura di 70° C.

Secondo le esperienze di Craigie dunque, oltre alla produzione di ecidi in seguito alla copulazione di micelio + e — derivato da sporidi di sesso opposto, potrebbero formarsi ecidi anche dall' unione di picnospore + e — o del micelio da queste derivato, o semplicemente per via agamica. Senza dubbio il comportarsi del nucleo diploide della teleutospora nella formazione degli sporidi, fa ammettere senz'altro la possibilità dell'eterotallismo negli Uredinali, tuttavia le suesposte conclusioni, per quanto molto interessanti, non possono essere ritenute per definitive. Manca sino ad ora qualsiasi dato citologico che spieghi che cosa avviene dal momento della mescolanza delle picnospore di pustole diverse sino alla formazione delle ecidiospore. Così manchiamo di sicuri elementi per poter definire la questione dell'originarsi del *dicarion* nelle ecidiospore che, secondo Craigie, si originerebbero agamicamente.

Autobasidiomiceti. — Relativamente al comportarsi dei nuclei nelle varie fasi del ciclo biologico, si può distinguere un primo tipo che comprende, fra gli altri, il *Coprinus varians*, *C. serum*, *Collybia conigena* e *Schizophyllum commune*, e nel quale le basidiospore mature contengono un sol nucleo e così pure il micelio che da queste deriva. In un secondo tipo, di cui un rappresentante è la *Kneiffia gigantea*, le basidiospore mature contengono due nuclei, ma solo uno di questi passa nel micelio germinante, mentre l'altro resta nella spora e viene separato da quello migrato nel micelio da una parete divisoria. In questo gruppo quindi

il micelio derivato dalla basidiospora è pure uninucleato. In un terzo gruppo, in cui è compreso il *Coprinus fimetarius*, *C. ephemerus*, *Pholiota praecox*, *Hypholoma perplexum* e *Armillaria mucida*, le basidiospore mature possono contenere uno come due nuclei, che passano nel micelio germinante dove subiscono molte divisioni senza che si formino dei setti. Nel caso di basidiospore binucleate, può avvenire (*Coprinus fimetarius*) che il solo nucleo passato nel micelio, si divida poi molte volte e in seguito si formano dei setti. In questo stadio un simile micelio non è distinguibile da quello uninucleato del primo e secondo tipo. In un quarto tipo (*Corticium terrestre*) le basidiospore mature sono binucleate e il *dicarion* passa nel micelio germinante dove si divide per mitosi coniugate. Il vero omotallismo è stato riscontrato per ora in rari casi. Specie omotalliche sono il *Coprinus narcoticus* e il *C. sterquilinus*, i quali svolgono il loro completo ciclo vitale nelle colture che derivano da un' unica spora. Le forme eterotalliche, come quelle del *Coprinus fimetarius*, *C. papillatus*, *Panaeolus separatus*, *P. campanulatus*, *Armillaria mucida*, *Schizophyllum commune*, *Aleurodiscus polygonius*, se coltivate in coltura pura monosporogenita, restano sterili, aploidi. Esse formano solo delle fruttificazioni secondarie (conidi, oidi e gemme). La formazione di oidi è così peculiare del micelio aploide, che quando in una coltura sono combinati insieme due miceli monosporogeniti formanti oidi, se la produzione di questi cessa, è un segno sicuro che i miceli erano di sesso opposto.

Raramente da un micelio aploide si origina, partenogeneticamente, il corpo fruttifero, come può avvenire in *Coprinus nycthemerus*, *Armillaria mellea*, *Schizophyllum commune*, *Panaeolus campanulatus*, *P. separatus* e, secondo Bauch, nel *Camarophyllus virgineus*, nelle razze con due basidiospore. I fatti citologici che si presentano nell'ulteriore sviluppo del micelio proveniente dalla basidiospora (*micelio primario*) sono assai ben conosciuti solo per le forme eterotalliche. Importanti contributi di nuove nozioni hanno portato in un simile campo di ricerche i lavori di Ben-

saude (1), di Kniep (2), di Lehfeld (3). Il *dicarion* ha origine mediante la formazione di anastomosi fra miceli primari, aploidi, di sesso + e —, in modo che il nucleo di una ifa + passa in un' altra ifa — o viceversa. Queste anastomosi possono anche stabilirsi fra un micelio aploide completamente sviluppato e il tubo di germinazione di un oidio o di un conidio di sesso diverso. Dopo questo atto di copulazione, nel micelio aploide, in cui è avvenuto il passaggio del nucleo di sesso opposto, in ogni cellula, sia mediante anastomosi, sia per parziale riassorbimento della membrana trasversa, migrano i nuclei figli di quest' ultimo nucleo venendo così a costituirsi il *dicarion* che si continua per mitosi coniugate in tutte le nuove ife che si formano nell'accrescimento ulteriore, sino all'originarsi dell' imenio. La plasmogamia che si effettua mediante le anastomosi viene infine completata dalla cariogamia che avviene nel basidio. Nelle forme omotalliche, quindi a micelio diploide, il *dicarion* si origina probabilmente per un atto di autogamia (4). Si indica in generale col nome di *micelio se-*

(1) Bensaude M., *Recherches sur le cycle évolutif et la sexualité chez les Basidiomycètes.* « Rev. Gén. de Bot. », XXX, 1918, p. 153.

(2) Kniep H., *Über das Auftreten von Basidien im einkernigen Myzel von Armillaria mellea.* « Zschr. f. Bot. », III, 1911, p. 529. — *Beiträge zur Kenntnis der Hymenomyceten. I und II.* - *Ibidem.* V, 1913, p. 529 - *Idem*, III - *Ibid.*, VII, 1915, p. 369 - *Idem*, V - *Ibid.*, IX, 1917, p. 81. — *Über die Bedingungen der Schnallenbildung bei den Basidiomyceten.* « Flora », XI-XII, 1918, p. 380. — *Über morphologische und physiologische Geschlechtsdifferenzierung.* « Verh. phys. med. Ges. Würzburg », XLVI, 1919, p. 1. — *Über Geschlechtsbestimmung und Reduktionsteilung.* Ibid., XLVII, 1922, p. 1.

(3) Lehfeld W., *Über die Entstehung des Paarkernmyzels bei heterothallischen Basidiomyceten.* « Hedwigia », LXIV, 1923, p. 30.

(4) Nel tipo rappresentato dal *Corticium terrestre*, il nucleo del basidio, passato nella basidiospora, si divide immediatamente in due nuclei figli che si comportano poi come un *dicarion*. È questo l'ultimo grado della riduzione della sessualità, poichè dall' esterno non viene apportato alcun elemento estraneo alla sostanza ereditaria dell'individuo e il ciclo di sviluppo si compie solo per *autocariogamia*, come si può chiamare un simile processo in contrapposto all'*eteroca-*

condario il micelio che presenta il *dicarion* e le anastomosi a forma di fibbia (1).

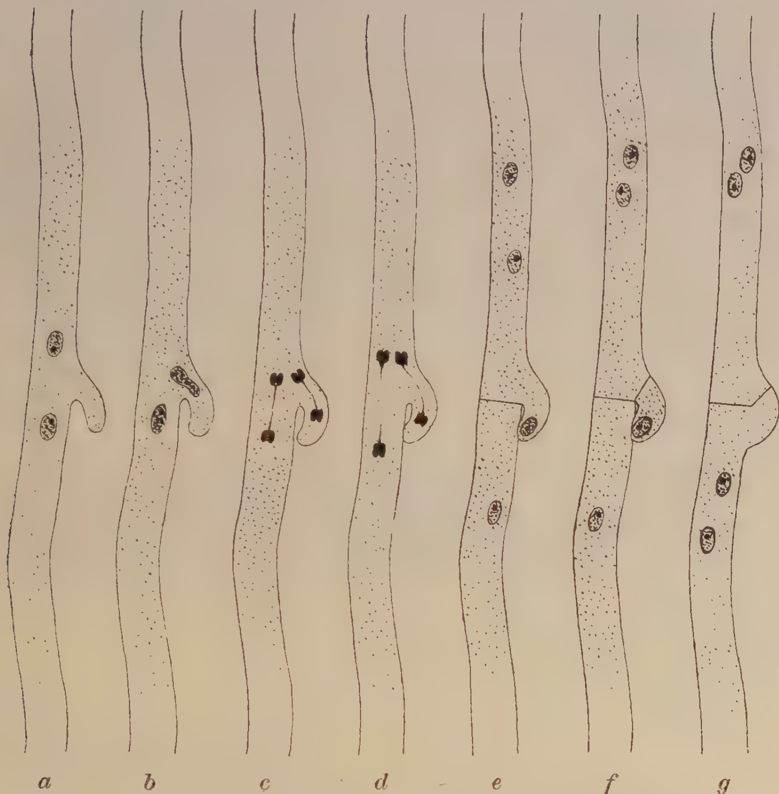


Fig. 3. — Diversi stadi della formazione di un'*unione a fibbia* in un micelio secondario di un imenomicete. (Secondo le ricerche di Kniep, 1919). Spiegazione nel testo.

Queste particolari formazioni si originano per lo più in corrispondenza dei due nuclei di una ifa con la produzione

---

riogamia delle forme eterotalliche. Altri usa le parole *endocariogamia* ed *esocariogamia* (Cfr. Gäuman, l. c. pag. 598). Fra l'*autocariogamia* e l'apogamia propriamente detta non vi è che una piccola differenza.

(1) I micologi italiani hanno chiamato queste speciali formazioni *unioni a fibbia* dalla denominazione tedesca di *Schnallenbildungen* (*anses d'anastomose* in francese, *clamp connections* in inglese).

di un breve ramo ripiegato ad arco (fig. 3 *a*). I due nuclei si portano al punto di origine di questa ramificazione ed uno vi penetra alquanto, mentre l'altro resta nella cellula al punto di biforcazione, quindi ambedue subiscono una mitosi coniugata (fig. 3 *b*, *c*, *d*). Il fuso di uno è disposto secondo l'asse longitudinale dell'ifa, il fuso dell'altro è disposto obliquamente nel breve ramo arcuato. Dei quattro nuclei che si originano dalla divisione, due migrano verso l'estremità apicale dell'ifa, uno verso la porzione basale e il quarto rimane entro la breve ramificazione che s'incurva ancora di più sino a toccare con la sua estremità libera l'ifa madre (fig. 3 *e*, *f*). I due nuclei apicali vengono separati dal nucleo della regione basale e da quello della ramificazione da un setto trasversale che si forma in corrispondenza dell'origine della ramificazione stessa e da un secondo setto che divide quest'ultima dall'ifa. L'apice della ramificazione si fonde con l'ifa madre ed il nucleo passa in quest'ultima e va a porsi vicino a quello che lo ha preceduto nella regione basale dell'ifa stessa (fig. 3 *g*).

In qualche caso la cellula della fibbia ritarda a fondersi con l'ifa o la fusione non avviene del tutto e il nucleo degenera. Può avvenire anche che i setti di separazione si formino molto tardi o si formino anormalmente, in altri casi le anastomosi a fibbia sono numerose in corrispondenza di uno stesso setto (*Coniophora*). Come hanno dimostrato le ricerche di Bensaude, di Kniep, di Lehfeldt e di altri, due miceli derivati da singole spore di sesso diverso si anastomizzano fra loro, per cui ne segue il passaggio di nuclei dall'uno all'altro e la costituzione di nuclei appaiati a distanza più o meno grande dalla prima anastomosi. A un certo momento un *dicarion*, o contemporaneamente più *dicarion*, iniziano la formazione delle fibbie. Quest'ultime quindi costituiscono un carattere del dicariofito, strettamente legato alla presenza dei due nuclei di sesso diverso, e si ammette da alcuni che la formazione della fibbia valga a far sì che, dei quattro nuclei derivati dalla divisione coniugata del *sincarion*, sempre due di sesso diverso passino

nella nuova cellula. Eccezionalmente è stato trovato che il micelio aploide di *Stereum hirsutum* forma unioni a fibbia (Kniep) e così pure quello primario di *Coprinus narcoticus* (Brunswik). Inoltre, mentre in alcune specie queste formazioni si presentano con grande regolarità ad ogni setto, in altre invece compariscono abbondantemente in certi stadi di sviluppo ed in altri mancano, come pure non si formano affatto sotto l'influenza di particolari condizioni di nutrizione. Nel *Corticium terrestre,* nell'*Armillaria mellea* e nella *Calocera viscosa* le unioni a fibbia mancano costantemente. Non è dunque ancora ben stabilito quale sia il significato biologico di queste singolari formazioni (1), in ogni modo in un grandissimo numero di imenomiceti la loro presenza caratterizza il micelio secondario, diploide (2).

Le ricerche sperimentali sulla sessualità di alcuni Autobasidiomiceti, che recentemente sono state eseguite dal Kniep, dal Brunswik, dalla Newton e da altri, hanno dimostrato un fatto molto interessante, che il differenziamento sessuale in questi funghi può raggiungere un grado assai più elevato che nei Ficomiceti e negli Ascomiceti. Nelle specie di imenomiceti esaminate è stato trovato che l'eterotallismo non si manifesta soltanto con l'originarsi di un micelio + e uno —, cioè non si tratta di specie sessualmente *bipolari,* ma *multipolari,* con multipli fattori allelomorfi del sesso.

A questo riguardo possono essere riferite le ricerche di Kniep (3) sull'*Aleurodiscus polygonius*, dal quale questo

(1) Da un punto di vista filogenetico, le unioni a fibbia dei basidiomiceti sarebbero, secondo Gäumann, un relitto dei caratteri che essi hanno a comune con gli ascomiceti.

(2) Senza dubbio la formazione delle unioni a fibbia non può dare alcuna indicazione se il micelio su cui si originano appartenga a una razza eterotallica o omotallica, giacchè è molto difficile poter giudicare dall'esame di un micelio secondario già molto sviluppato se il *dicarion* si sia originato in seguito all'anastomosi fra due miceli aploidi o se derivi per mutazione da un nucleo aploide.

(3) KNIEP H., *Über Geschlechtsbestimmung und Reduktionsteilung.* « Verh. phys. med. Ges. Würzburg », N. F., XLVII, 1922, p. 1.

Autore potè isolare le quattro basidiospore da un singolo basidio, condizione indispensabile per determinare il comportarsi dei miceli che derivano dalle quattro spore. Nell'*Aleurodiscus* l'operazione è facilitata dal fatto che ciascun basidio sotto l'azione del freddo e dell'umidità proietta le sue quattro spore nello stesso tempo e i diversi basidi sporulano successivamente l'uno all'altro, cosicchè l'isolamento dei tetraciti riesce senza grandi difficoltà (1). La segregazione dei due sessi, secondo una prima serie di ricerche, avrebbe luogo nella prima divisione del nucleo diploide del basidio, la seconda sarebbe omotipica. In ciascuna spora passa dunque un nucleo aploide. Kniep isolò i tetraciti di 35 basidi su agar sterilizzata e ciascuna spora venne poi isolata a sua volta. Dopo la germinazione furono isolati i quattro miceli derivati da ciascun tetracito. Venne così constatato che ciascuno dei 35 basidi aveva prodotto due sorta di spore, due di un sesso e due dell'altro.

Kniep riunì quindi nella stessa coltura ciascuno dei quattro miceli, derivati dai tetraciti di un solo basidio, con ciascuno dei quattro miceli di altri basidi di uno stesso corpo fruttifero e di corpi fruttiferi differenti, sia della stessa località, sia di località diverse, allo scopo di stabilire se i tetraciti erano sempre sessualmente eguali fra loro. Dai risultati ottenuti, Kniep ammise, per darne una spiegazione, che le quattro spore di una parte dei basidi contenevano due paia di fattori allelomorfi del sesso: *AB*, *AB*, *ab*, *ab*; mentre le quattro spore di un'altra parte dei basidi presentavano gli stessi fattori diversamente combinati: *Ab*, *Ab*, *aB*, *aB*. In ricerche successive lo stesso Autore potè stabilire che in alcuni basidi venivano prodotte quattro sorta di spore diverse, nelle quali i fattori del sesso dovevano

(1) I metodi escogitati per isolare le spore di uno stesso basidio, come anche di uno stesso asco, in modo da conservare i rapporti di posizione che le spore hanno fra loro e con la loro cellula madre, consistono per lo più nell'uso di un *micromanipolatore;* per gl'imenomiceti dà buoni risultati anche il prelevamento delle spore effettuato per contatto del vetrino coprioggetto con l'imenio (Buller, A. H. R. *Researches on fungi*, I-III. London, 1909-1924).

essere appaiati nel modo seguente: *AB*, *ab*, *Ab*, *aB*, percui egli credette di dover ammettere che la riduzione dei cromosomi e quindi la segregazione dei fattori del sesso avvenga in alcuni basidi dell' *Aleurodiscus polygonius* nella seconda divisione del nucleo di fusione.

Funke (1), con l'aiuto di un micromanipolatore, potè isolare le quattro sorta di spore dei basidi di *Hypholoma fasciculare*, *H. capnoides* e *Collybia velutipes.* Nell' *H. fasciculare* due basidi, di quelli esaminati, erano del tipo: *AB*, *AB*, *ab*, *ab* e quattro del tipo: *AB*, *ab*, *Ab*, *aB*. In *Collybia velutipes* e nell' *H. capnoides* un basidio risultò del tipo *AB*, *AB*, *ab*, *ab* e gli altri tre del tipo *AB*, *ab*, *Ab*, *aB*. Funke concluse che quando un basidio produce spore di due sorta, la riduzione ha luogo nella prima divisione del nucleo di fusione del basidio stesso, quando invece le spore sono di quattro sorta la riduzione, e quindi la segregazione dei fattori del sesso, avviene nella seconda divisione.

Hanna (2) sperimentò su 13 basidi di *Coprinus lagopus* e 7 risultarono portanti 2 spore di un sesso e 2 del sesso opposto (*AB*, *AB*, *ab*, *ab*) mentre 6 basidi portavano spore di quattro sorta, secondo lo schema: *AB*, *ab*, *Ab*, *aB*.

Newton in *Coprinus Rostrupianus* ha trovato basidi di un sol tipo e cioè ciascun basidio porta 2 spore di un sesso e 2 dell'altro sesso. Probabilmente, come questa specie, si comporta il *C. radians*, secondo le ricerche di Vandendries (3), e anche il *C. comatus.* In queste specie si può

(1) Funke G. L., *Über die Isolierung von Basidiosporen mit dem Mikromanipulator nach Janse und Péterfi* « Zeitschr. f. Bot. » Jahrg., XVI, 1924, pag. 619.

(2) Hanna W. F., *The problem of sex in* Coprinus lagopus. « Ann. of. Bot. », XXXIX, 1925, p. 431.

(3) Vandendries R., *Nouvelles recherches sur la sexualité des Basidiomycètes.* « Bull. Soc. R. Bot. Belgique », LVI, 1923, p. 73. — *Recherches sur le déterminisme sexuel des Basidiomycètes.* « Mém. Ac. R. Belgique », V, 1923, p. 98. — *Recherches expérimentales sur la bipolarité*, etc. « Bull. Soc. R. Bot. Belgique », LVII, 1924, p. 75. — *L'hétéro-homothallisme dans le genre* Coprinus. « Bull. Soc. R. Bot. Belgique », LVII, 1925, p. 139. — *Recherches expérimentales prouvant la fixité du sexe dans* Coprinus radians *Desm.* « Bull. Soc. Myc. de France », XLI, 1925, p. 358.

ammettere che due soli siano i fattori del sesso (1): *Aa*, che nella divisione di riduzione si distribuiscono nelle 4 spore nel modo seguente: *A*, *A*, *a*, *a*, se la riduzione avviene nella prima divisione e come: *A*, *a*, *A*, *a*, se la riduzione avviene nella seconda divisione, ciò che non ha alcuna conseguenza nei caratteri sessuali delle due sorta di spore, ma solo nell' orientamento che le spore + e — presentano sul basidio (2). Il seguente schema (fig. 4) dà una

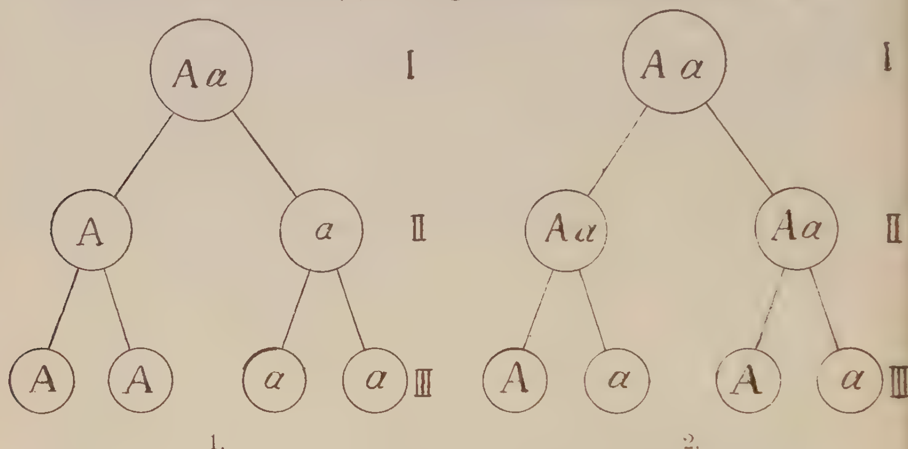


Fig. 4. — Distribuzione dei fattori del sesso (*Aa*) nelle quattro spore di un basidio di una specie eterotallica, sessualmente bipolare, quando la riduzione dei cromosomi del nucleo diploide del basidio avviene nella prima divisione (1) o nella seconda (2). I, nucleo del basidio; II, prima divisione del nucleo; III, seconda divisione. (Secondo Newton).

chiara idea del come avvenga questa diversa segregazione dei fattori del sesso secondo che essa sia prodotta nella prima o nella seconda mitosi.

(1) Newton però ammette che il *C. Rostrupianus* comprenda stipiti sessualmente diversi e che presentano una completa interfertilità, cosicchè se ciascuno stipite considerato per se stesso è bisessuale, la specie nel suo complesso deve esser riguardata come multisessuale. (Cfr. Newton D. E., *The bisexuality of individual strains of* Coprinus Rostrupianus. « Ann. of Bot. », XL, 1926, p. 105).

(2) Newton ha poi determinato, sperimentalmente, la posizione delle spore per sei basidi ed il risultato indica che nel *C. Rostrupianus* la segregazione dei fattori del sesso avviene durante la seconda divisione del nucleo di fusione. (Cfr. Newton D. E., citazione seguente).

Riprendendo, nel 1926, le ricerche di Hanna sul *Coprinus lagopus*, E. Dorothy Newton (1) è venuta alle seguenti conclusioni :

Dall' imenio di un corpo fruttifero di *C. lagopus* sono prodotti quattro tipi di spore sessualmente diversi, ciascuna delle quali porta due fattori del sesso, che si comportano come un paio di fattori mendeliani, per cui le spore possono essere indicate coi simboli : (*AB*), (*ab*), (*Ab*) e (*aB*). Esistono tre tipi di basidi che possono esser rappresentati con simboli nel modo seguente :

I.° *AB*, *ab*, *Ab*, *aB* ; II.° *AB*, *AB*, *ab*, *ab* ; III.° *Ab*, *Ab*, *aB*, *aB*.

Quando le 4 spore di un basidio sono incrociate fra loro in tutti i possibili modi si ottengono, per ciascun tipo di basidi, i risultati seguenti :

	AB	*ab*	*Ab*	*aB*
Ab	−	+	−	−
ab	+	−	−	−
Ab	−	−	−	+
aB	−	−	+	−

Basidio I

	AB	*AB*	*ab*	*ab*
AB	−	−	+	+
AB	−	−	+	+
ab	+	+	−	−
ab	+	+	−	−

Basidio II

	Ab	*Ab*	*aB*	*aB*
Ab	−	−	+	+
Ab	−	−	+	+
aB	+	+	−	−
aB	+	+	−	−

Basidio III

Nessuna possibile coniugazione può avvenire fra i 4 miceli monosporogeniti derivati da un basidio del 2.° tipo e i miceli monosporogeniti derivati da un basidio del 3.° tipo, come mostra il seguente diagramma :

	AB	*AB*	*ab*	*ab*
Ab	−	−	−	−
Ab	−	−	−	−
aB	−	−	−	−
aB	−	−	−	−

(1) Newton D. E., *The distribution of spores of diverse sex on the hymenium of* Coprinus lagopus. « Ann. of Bot. », XL, 1926, p. 891.

Coniugazioni sono invece possibili fra i miceli monosporogeniti derivati da un basidio del 1.° tipo con miceli monosporogeniti derivati da basidi del 2.° e 3.° tipo:

	AB	*AB*	*ab*	*ab*
AB	—	—	+	+
ab	+	+	—	—
Ab	—	—	—	—
aB	—	—	—	—

	Ab	*Ab*	*aB*	*aB*
AB	—	—	—	—
ab	—	—	—	—
Ab	—	—	+	+
aB	+	+	—	—

Dei tre tipi di basidi, nell' imenio di un corpo fruttifero di *Coprinus lagopus*, il 50 % sono del tipo *AB*, *ab*, *Ab*, *aB*, il 25 % del tipo *AB*, *AB*, *ab*, *ab* e il 25 % del tipo *Ab*, *Ab*, *aB*, *aB*.

Dai risultati ottenuti, Newton ha dedotto che i due fattori del sesso nel nucleo di ciascuna spora sono portati da due cromosomi distinti e che in alcuni basidi la segregazione delle due paia dei fattori avviene nella prima divisione del nucleo diploide del basidio, mentre in altri basidi avviene nella seconda divisione.

Una prova sperimentale dell'esistenza dei tre tipi di basidi è stata data dalla Newton, che ha seguìto in coltura 741 appaiamenti diversi di miceli monosporogeniti derivati da numerosi basidi.

Nei seguenti diagrammi è indicato in qual modo si formino le diverse combinazioni dei fattori del sesso nelle spore secondo che la segregazione dei fattori stessi avviene nella prima o nella seconda divisione del nucleo di fusione del basidio (fig. 5 e 6).

Brunswik (1), studiando la questione della divisione di riduzione nei basidiomiceti, trovò nel *Coprinus fimetarius*, eterotallico, tre tipi sessualmente diversi di tetraciti che si presenterebbe nel rapporto : 1 : 1 : 1. Egli ha ammesso che, trattandosi probabilmente di fattori accoppiati, in un terzo

(1) Brunswik H., *Die Reduktionsteilung bei den* Basidiomyceten. « Zschr. f. Bot. », XVIII, 1926, p. 481.

dei casi, durante la profasi, avverrebbe uno scambio di fattori, ma evidentemente altre ipotesi possono spiegare il risultato ottenuto.

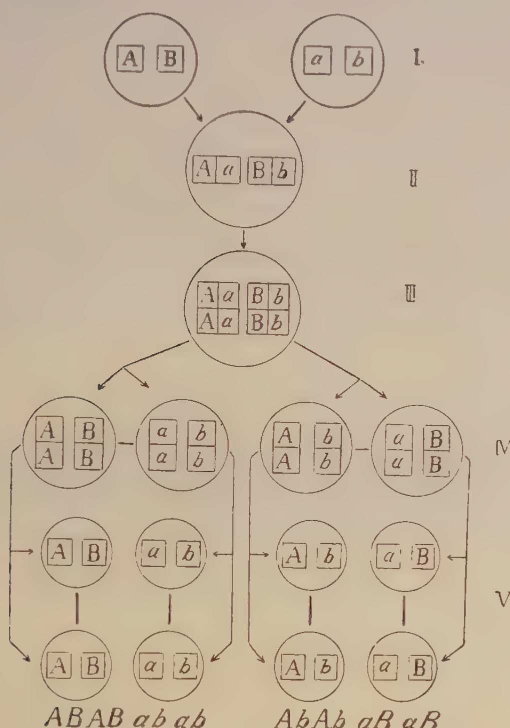


Fig. 5. — Distribuzione dei fattori del sesso (*AB ab*) nelle basidiospore di una specie eterotallica, sessualmente multipolare, quando la riduzione dei cromosomi avviene nella prima divisione del nucleo del basidio. I, i due nuclei aploidi del *dicarion*; II, nucleo di fusione, diploide, del basidio; III, profasi della prima divisione; IV, le due possibili combinazioni dei fattori del sesso nei nuclei figli dopo la divisione di riduzione; V, i due tipi di basidi che si formano in uno stesso corpo fruttifero e che portano quattro tipi di spore, sessualmente diverse. (Secondo Newton, 1926).

Kniep ha tentato la produzione sperimentale di corpi fruttiferi ibridi mediante la coniugazione di miceli primari derivati da spore sessualmente diverse di corpi fruttiferi

differenti. Questi tentativi hanno avuto esito negativo per l'*Aleurodiscus*, ma sono riusciti invece combinando fra loro

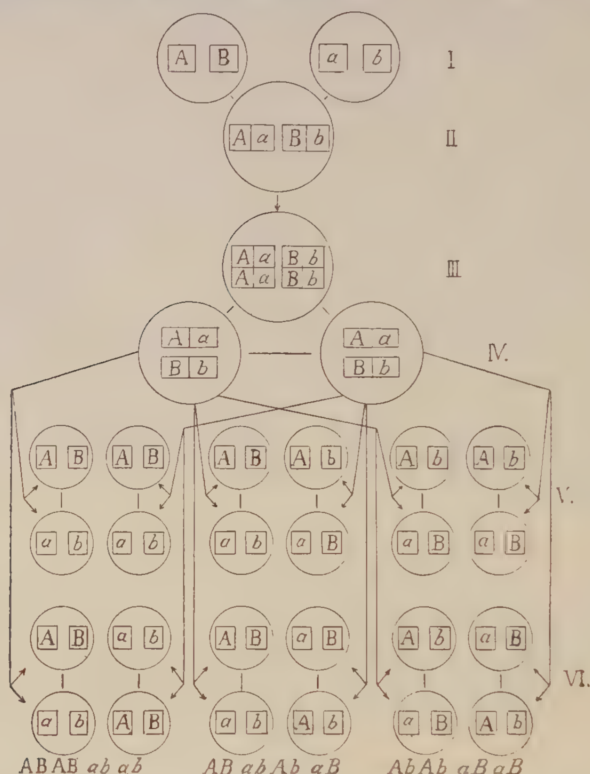


Fig. 6. — Distribuzione dei fattori del sesso (*AB ab*) nelle basidiospore di una specie eterotallica, sessualmente multipolare, quando la riduzione dei cromosomi avviene nella seconda divisione del nucleo del basidio. I, i due nuclei aploidi del *dicarion*; II, nucleo di fusione, diploide, del basidio; III, profasi della prima divisione; IV, i due nuclei figli della prima divisione omotipica; V, le tre possibili combinazioni dei fattori del sesso nei nuclei dopo la 2ª divisione di riduzione; VI, i tre tipi di basidi che si formano in uno stesso corpo fruttifero e che portano quattro tipi di spore sessualmente diverse. (Secondo Newton, 1926).

aplonti di differenti corpi fruttiferi di una popolazione di *Schizophyllum commune*. Kniep ottenne in tal modo un certo

numero di dicariofiti ibridi in F_1; da questi isolò miceli monosporogeniti e constatò in seguito al loro comportamento che in alcuni casi essi rappresentavano quattro tipi sessualmente diversi.

Vandendries (1) ha sollevato e discusso la questione sull'eterotallia e l'omotallia di alcune specie di *Coprinus* intorno alle quali si hanno dati contradditori. Naturalmente la questione ha un interesse non solo per il gen. *Coprinus*, ma per tutti gl' imenomiceti. Vandendries riporta il seguente elenco di alcune specie ritenute da alcuni come eterotalliche, da altri come omotalliche:

Specie eterotalliche				Specie omotalliche			
Coprinus	*stercorarius*	sec.	Kniep	*Coprinus*	*stercorarius*	sec.	Brefeld
—	—	»	Vandendries	—	—	»	Mounce
—	*niveus*	»	Mounce	—	*niveus*	»	»
—	*lagopus*	»	»	—	*lagopus*	»	»
—	*fimetarius*	»	Bensaude	—	*sterquilinius*	»	»
—	*clavatus*	»	Lendner	—	—	»	Lendner
—	*comatus*	»	Mounce				
—	*papillatus*	»	Brunswik				

Se le osservazioni dei singoli Autori non sono errate, si deve concludere che il comportarsi sessuale di alcuni *Coprinus* sembra dipendere da proprietà individuali o di razza, oppure si può anche ammettere che esso dipenda da mutazioni sessuali.

Kniep del resto ha dimostrato nelle sue esperienze d'incroci che certe specie presentano simili mutazioni e che queste seguono le leggi mendeliane.

Vandendries ha coltivato 24 aplonti di *Coprinus radians* Desm. (specie eterotallica) per sei mesi, dimostrando la loro natura unisessuale con 1058 incroci. Orbene questi miceli aploidi sono passati alla fase diploide spontaneamente.

---

(1) Cfr. le ultime due citazioni di questo Autore a pag. 153.

L'Autore ne ha concluso che il *C. radians* è una specie etero-omotallica. Kniep ha citato il caso dello *Schizophyllum commune* (eterotallico) i cui miceli aplonti, dopo un anno di coltura, hanno prodotto le caratteristiche unioni a fibbia.

Vandendries esprime l' ipotesi che gli aplonti delle specie eterotalliche abbiano la possibilità di passare alla dicariofase dopo un' esistenza aploide più o meno prolungata.

La questione di sapere quale influenza possono avere le diverse condizioni di nutrizione del micelio nel produrre questa presunta mutazione sessuale non è ancora risolta.

Vandendries, che ha coltivato il *C. radians* in diverse condizioni colturali per stabilire se queste potessero modificare la eterotallia bipolare, ha dovuto riconoscere che questo carattere sessuale resta immodificato malgrado il variare del mezzo nutritivo.

L'esistenza di specie i cui aplonti si comportano ora come eterotallici, ora come omotallici, è stata ben dimostrata da Bauch (1) il quale nel *Camarophyllus virgineus* ha trovato razze con due basidiospore e razze con quattro basidiospore. Nel basidio delle prime il nucleo si divide una volta sola e manca la divisione di riduzione; il micelio primario ha un solo nucleo e non forma unioni a fibbia (2).

---

(1) BAUCH R., *Untersuchungen über zweisporige Hymenomyceten. I. Haploide Parthenogenesis bei* Camarophyllus virgineus. « Zschr. f. Bot. », XVIII, 1925-26, p. 337.

(2) In colture di *Neurospora tetrasperma* Dodge ha ottenuto recentemente da un micelio omotallico la formazione di conidi unisessuali oltre a quelli normali bisessuali. È da escludersi che si trattasse di una coltura in cui si trovassero due miceli eterotallici di opposto sesso i quali potessero produrre conidi bisessuali.

Il fatto è probabilmente dovuto a una separazione dei due nuclei di uno stesso *dicarion* durante la divisione accidentalmente non simultanea. (DODGE B. O. — *Unisexual conidia from bisexual Mycelia* « Mycologia » Vol. XX, 1928, n. 4, p. 226).

*
* *

I risultati delle ricerche sopra l'eterotallismo e l'omotallismo dei funghi, qui sommariamente esposte, costituiscono il primo corredo di nozioni che noi possediamo sulla genetica dei funghi. Per quanto queste nozioni possano sembrare limitate, tuttavia la loro grande importanza non può sfuggire al parassitologo in generale e al fitopatologo in particolare. Sino a poco tempo fa in tutte le ricerche sull'eziologia delle malattie delle piante prodotte da funghi, il parassita veniva considerato nella gran maggioranza dei casi come un agente patogeno quasi invariabile nella sua azione sull' ospite, o per lo meno dotato di una virulenza variabile entro certi limiti per condizioni esterne. Un sensibile progresso fecero le nostre conoscenze in questo campo di ricerche quando fu scoperto che la presunta plasticità di certi parassiti fungini, come le ruggini, era attribuibile all'esistenza di numerose forme biologiche distinte fra loro per le diverse attitudini e preferenze parassitarie; ma si riteneva sino a tre o quattro anni fa che queste forme si fossero originate in tempi più o meno remoti e che ormai esse potevano esser ritenute come fisse e si credette di poter escludere la probabilità di una variabilità in atto dovuta a possibili ibridazioni fra forme o razze di una stessa specie o di specie affini.

Dopo le ricerche che sono state ora riferite (1), non è più da porsi in dubbio la probabilità che in molti parassiti fungini delle nostre piante coltivate si verifichino, oltre a modificazioni temporanee per cause esterne, anche più o meno

(1) Nel presente articolo non sono stati citati che i lavori principali sull'eterotallismo ed omotallismo dei funghi. La letteratura completa sull'argomento potrà trovarsi consultando i lavori del Dodge, del Kniep e della Newton. Sulla morfologia comparata dei funghi si veda il libro già citato del Gäumann; sulla sessualità di questi organismi è comparsa recentemente una monografia del Kniep: *Die Sexualität der niederen Pflanzen*. G. Fischer, Jena 1928.

profonde variazioni delle loro proprietà parassitarie per mutamenti avvenuti nella loro struttura genetica in seguito specialmente all' ibridazione. Certamente quest' ultima probabilità non sussiste per le specie che si riproducono solo per via agamica, ma essa deve richiamare tutta la nostra attenzione nel caso delle specie fungine parassite eterotalliche che ordinariamente formano organi di riproduzione in seguito a un atto sessuale.

L'enigmatico esaltamento della virulenza di certi parassiti fungini, la comparsa di forme parassitarie nuove, potranno trovare in alcuni casi una spiegazione nei fatti che di giorno in giorno vengono posti in luce nella genetica dei funghi. Così dunque lo studio di una micosi e la ricerca dei mezzi per evitarne i danni, si complicano non solo per la necessità di produrre sperimentalmente varietà resistenti dell'ospite, ma anche per la necessità di conoscere esattamente i limiti possibili di variabilità idiosplasmatica del parassita.

Questo amplificarsi del campo delle ricerche fitopatologiche non può che contribuire a render queste più complete e quindi a rendere più probabile l'efficacia di un intervento dell'uomo nel modificare a suo vantaggio i complessi rapporti biologici che sussistono fra ospite e parassita e fra questo e tutto l'ambiente esterno.

A questo progressivo estendersi del compito dei patologi e dei micologi nello studio delle malattie delle piante occorre far corrispondere non solo l' attività dei nostri studiosi attuali di Patologia vegetale e di Micologia, ma, dato il loro troppo esiguo numero, è indispensabile provvedere alla formazione di un personale numeroso e adeguatamente preparato a simili ricerche.

L. Petri.



L'impiego delle viti selvatiche

nella ricostituzione del vigneto

La possibilità di ricorrere, nell'opera di ricostituzione del nostro vigneto, minacciato o distrutto dall'infezione fillosserica, all'uso delle viti selvatiche è stata più volte, ad intervalli di tempo, affacciata da entomologi, da botanici e da viticultori. Infatti queste viti selvatiche (*Vitis vinifera silvestris*), liberamente sviluppatesi nei boschi e nelle foreste, vegetano rigogliosamente ed abbondantemente producono, non sono attaccate nè dalla peronospora nè dall'oidio e resistono mirabilmente anche ad avversità climateriche, come le gelate primaverili. Se inoltre si trovano in zona fillosserata, non lungi od in prossimità di vigne distrutte dalla fillossera si può anche notare ordinariamente non attenuato il loro rigoglio vegetativo, senza i caratteristici deperimenti. Ben giustificato era quindi pensare che queste viti possedessero, oltre alla resistenza alle malattie crittogamiche, anche una certa resistenza fillosserica, della quale potesse trarsi giovamento nei lavori di ricostituzione del vigneto.

*
* *

Il grande viticultore alsaziano Oberlin (1) partiva dall'esame delle viti selvatiche per arrivare a concludere che occorreva dare, con adatte forme di potatura, maggior libertà alle viti e specialmente ai produttori diretti, di recente ottenuti, se si voleva che resistessero ai parassiti vegetali ed animali ed alle avversità del clima. Egli, che ne aveva ricevuto l'incarico dal Governo del suo Paese, aveva compiuto diversi viaggi di studio nelle foreste della

(1) Oberlin, *Die Rekonstruktion der Weinberge ohne Propfen*, 1913.

valle del Reno (alta Alsazia e Baden), dove queste viti selvatiche si trovano non infrequentemente, nonostante che l'amministrazione forestale le distrugga più che sia possibile per il danno che esse producono agli alberi. L'Oberlin credè anche dedurre dalle sue osservazioni che queste viti erano realmente selvatiche, cioè spontanee e non subspontanee, provenienti da una seminagione naturale di viti coltivate attraverso le deiezioni degli uccelli e degli altri animali: basava questa deduzione principalmente sul colore degli acini e sulla conformazione delle foglie e dei grappoli identica a quella delle viti selvatiche del Caucaso, che egli coltivava nel suo Istituto di Colmar. Più interessante è il risultato delle sue esperienze, fatte con talee ricavate dalle viti selvatiche, che aveva trovate: è opportuno riferire i risultati con le sue stesse parole: « quando si portano in coltura le viti selvatiche e si sottopongono all'ordinaria potatura, soffrono delle malattie e particolarmente delle gelate, come le viti coltivate ».

Lo stesso risultato è a presumere debbano aver dato le piante ottenute dalle talee di viti selvatiche del Caucaso, che coltivava a lato di quelle del Reno, se egli può affermare che fra di esse non vi era « assoluta differenza nel loro modo di vivere e nei loro caratteri ampelografici .

L' Oberlin aveva ben constatata nelle viti selvatiche delle foreste della valle del Reno la resistenza alle malattie crittogamiche ed alle gelate, ma non sapeva niente della loro resistenza alla fillossera, che non si trovava in quelle località; credè tuttavia di poterla affermare quando un suo corrispondente da Tiflis gli comunicava: « La fillossera ha raggiunto le viti spontanee delle foreste del Caucaso, ma esse continuano a crescere vigorosamente senza soffrire affatto del loro nuovo nemico ».

Identici o simili reperti comunicava Mathey, conservatore dei parchi nazionali, da Digione. Secondo Mathey il tipo veramente selvatico della vite non esiste in Francia o almeno non esiste più attualmente: s'incontra invece frequentemente questo vegetale allo stato subspontaneo nelle

siepi e nelle foreste in terreni d'alluvione. E, mentre le piante nei vigneti coltivati in prossimità sono devastate dalla peronospora e dall'oidio, le piante selvatiche abbandonate al loro stato naturale « si ridono completamente dei loro nemici ». Lo stesso nei riguardi della fillossera: « non ho esaminato », aggiunge il Mathey, « le radici di queste piante e non posso dire con certezza che l'insetto non le attacchi; ma niente nel loro comportamento indica un indebolimento qualunque di queste piante robuste ».

All'Oberlin premeva dimostrare che le viti tenute a grande sviluppo, quindi più prossime allo stato naturale, sembravano resistere o resistevano più lungamente all'infezione fillosserica; non ebbe quindi modo — nè ne aveva d'altronde la possibilità — di approfondire meglio l'argomento. Trovava conferme alla sua tesi nella viticultura in Savoia, dove le vigne in collina, allevate basse, erano già da lungo tempo distrutte dalla fillossera e ricostituite con viti innestate; mentre le viti in pianura, allevate sugli alberi ed aventi un considerevole sviluppo, continuavano a crescere. Purtroppo osservazioni e rilievi posteriori hanno mostrato che anche queste viti hanno finito col soccombere agli attacchi dell'insetto. Lo stesso dicasi di altri esempi, che l'Oberlin portava a sostegno della sua tesi: Isère, alta Savoia, Italia.... Nella provincia di Siena, donde scrivo, tuttora non gravissimamente danneggiata dall'infezione fillosserica, si hanno esempi, anche in collina, in terreni sassosi e siccitosi, di vigne da *anni* completamente morte o già estirpate, mentre i filari o le viti alberate contigue sono tuttora in buone od ottime condizioni di vegetazione e di fruttificazione. A più forte ragione è da attendersi una maggiore longevità nelle alberate delle fresche valli o dei piani feraci; ma a togliere qualunque illusione è l'esempio delle prossime alberate della provincia di Firenze — dove l'infezione è di assai più vecchia data — già distrutte od in via di distruzione. Ciò sia detto soltanto per esemplificare, non perchè ormai rimanga alcun dubbio che le viti europee coltivate, comunque allevate e di qualsiasi sviluppo, possano resistere indefinitamente agli attacchi della fillossera.

Lo stesso Oberlin riportava del resto, in appendice al suo lavoro, una lettera del Couderc, che conferma pienamente queste più moderne vedute, dando insieme ragguagli interessanti per l'argomento che ci occupa. Con gli esempi della Savoia, dell'Isère, già citati, e di filari a grande sviluppo di particolari vitigni, egli perviene a questa conclusione: « Si può dire in sostanza che la resistenza delle viti a grande sviluppo esiste, ma non è che relativa e varia secondo le circostanze; è sopratutto da notare che essa aumenta a misura che si progredisce verso le regioni settentrionali ». Più interessante è la seguente notizia: « Esiste nella parte sud dell'Ardèche, in terreno collinare arido e calcareo, un vasto bosco, prevalentemente di quercie; delle viti selvatiche salgono sugli alberi; la fillossera non ha tardato ad attaccarle; hanno resistito lungo tempo, ma attualmente sono tutte morte ».



Nel 1921 il Prof. B. Longo richiamava nuovamente l'attenzione sulle viti selvatiche della Maremma toscana, in una nota presentata alla R. Accademia dei Lincei (1). Il Longo, ammirato lo straordinario vigore e la grande produttività di queste viti, ne rilevava, direttamente e per informazioni assunte, la resistenza alle malattie crittogamiche e la rigogliosità della vegetazione, nonostante che si trovassero in zona fillosserata. Ed incitava a compiere esperimenti, con piante ottenute da talee o da seme, per stabilire se ed in qual misura esse si dimostrassero resistenti alla fillossera in coltura, per eventualmente impiegarle come portinnesti, nonchè provare ad ottenere dei meticci tra la nostra vite selvatica e la domestica da usarsi come produttori diretti.

Circa la resistenza di queste viti alle malattie crittogamiche ed alle gelate primaverili, una volta trasportate in

(1) B. Longo, *Su la Vite selvatica in Maremma*. R. Accad. dei Lincei. Vol. XXX, serie 5.ª, 2.º sem., fasc. 10.

coltura, le precedenti esperienze dell'Oberlin, con le viti selvatiche della valle del Reno e del Caucaso, non lasciavano adito ad alcuna speranza: esse sarebbero nuovamente tornate preda delle crittogame e del freddo.

Si poteva invece contare e sperare in una certa resistenza fillosserica?

Oltre le informazioni del Couderc sulle viti selvatiche dell'Ardèche, citate sopra, e che l'Oberlin tendeva a diminuire di valore ponendo in rilievo le difficoltà di terreno e di clima, dove pure le quercie assumevano limitato sviluppo, semplici considerazioni botaniche ed entomologiche potevano far cadere *a priori* ogni fiducia.

La resistenza fillosserica dell'apparato radicale delle viti è indubbiamente una questione molto complessa, nella quale concorrono o possono concorrere diversi fattori. Una delle maggiori cause della resistenza antifillosserica di certe viti risiede nelle proprietà specifiche di irritabilità e di reazione dei tessuti alle conseguenze della puntura dell'insetto, per cui si formano tuberosità superficiali di gravità trascurabile; tali proprietà sono collegate ai caratteri anatomici delle radici nelle varie viti, fra i quali il Petri (1) segnala quali indici di un elevato grado di resistenza: la breve durata della prima peridermide, la maggiore precocità e sviluppo del libro duro, il piccolo valore del rapporto fra la larghezza dei raggi midollari primari ed il diametro del cilindro legnoso. Questi caratteri specifici strutturali sono meno facilmente modificabili dal mondo esterno.

Un secondo fattore di resistenza risiede nella composizione chimica dei succhi, che più facilmente può venire a variare per le mutabili condizioni dell'ambiente: così potrebbe spiegarsi un minore grado di recettività delle radici delle viti selvatiche, che difficilmente potrebbe mantenersi, quando queste viti fossero trasportate nuovamente in coltura.

(1) L. Petri, *Ricerche istologiche su diversi vitigni.* R. Accad. dei Lincei. Vol. XIX, serie 5.ª, 1.º sem., fasc. 8-9.

Una terza causa di resistenza, dovuta anch'essa a caratteri specifici strutturali dei varî vitigni e quindi, come per la prima, difficilmente modificabili col variare delle condizioni ambientali, risiede nella formazione di placche suberose, che si originano al disotto delle tuberosità quando esse cominciano a marcire e che si oppongono alla penetrazione del marciume nel cilindro centrale.

Dal lato entomologico si può osservare che per la discontinuità, con cui si presentano queste viti selvatiche sparse per i boschi, non facile si presenta l'infezione fillosserica e la sua propagazione.

Inoltre la fillossera tende a diffondersi ed a moltiplicarsi negli strati relativamente superficiali del terreno (1): buona parte così dell'apparato radicale delle rigogliose viti selvatiche può spingersi a profondità tali, dove non è soggetto o molto meno soggetto all'azione distruttrice dell'insetto e del conseguente marciume.

Ed infine è da considerarsi adeguatamente il fenomeno della migrazione e della fuoriuscita dal terreno delle giovani larve, a cui non si dà ordinariamente l'importanza

---

(1) A questo proposito è assai diffusa la credenza, ricordata anche dall'Oberlin nel citato lavoro, che le fillossere all'avvicinarsi dell'inverno discendano ad una profondità maggiore o minore a seconda della rigidità maggiore o minore dell'inverno, e che a primavera risalgano ad infettare le radici superiori. Queste opinioni, evidentemente tratte per analogia dalla vita sotterranea di insetti di altri ordini, non hanno alcuna conferma in naturali osservazioni: le neonate delle ultime generazioni, uscite o meno alla superficie del terreno, si fissano sulle radici più giovani o si nascondono entro le screpolature degli strati corticali delle radici più vecchie, siano le une o le altre superficiali o profonde; e qui le troviamo durante tutto l'inverno. A primavera difficilmente si spostano, sviluppandosi ed ovificando nel luogo stesso dove hanno ibernato. La maggiore o minore frequenza di ibernanti sulle radici e sulle parti del ceppo più prossime alla superficie del terreno è da porsi in relazione con la mortificazione per marciume, disseccamento o gelificazione delle radici superficiali e con la distruzione e l'asportazione degli insetti ibernanti per opera di agenti fisici e climatici.

che merita per la sua imponenza come mezzo di diffusione e di propagazione (1), forse perchè il fenomeno, benchè sia alla portata di tutti, è di non facile o non agevole verificazione. Collegata con questo fenomeno è la questione dell'incoltura in riguardo alla resistenza ed alla durata delle viti infette. A questo proposito il Prof. Borri, nelle note di cui parleremo in appresso, ricorda un fatto caratteristico, che, anche perchè è tutt'altro che unico ed isolato, merita il conto di essere riferito: « Presso Pontedera (Valdarno) delle viti nostrali di *borgiano*, lasciate incolte per circa 40 anni, avevano continuato a fruttificare, senza mostrar danni per l'infezione fillosserica. Estesa la lavorazione a queste viti, deperirono rapidamente; lasciate nuovamente incolte riacquistarono rigoglio e produttività ».

È quindi da attendersi che le viti selvatiche dei boschi, per il loro stato di completa incoltura, che ostacola la vita e la propagazione della fillossera, resistano più lungamente ai suoi danni.

A queste condizioni di sviluppo e di ambiente, unite forse ad una diversa composizione chimica dei succhi, determinante un minor grado di ricettività per la fillossera, devesi dunque attribuire la rigogliosità di sviluppo e la resistenza che mostrano queste viti selvatiche anche in zona fillosserata; e non a caratteri intrinseci di resistenza, riscontrantisi in queste viti attraverso una selezione naturale.

*
* *

Comunque solo esperimenti ben condotti avrebbero potuto dare una risposta definitiva, da scartare qualsiasi più tenue dubbio.

Sono lieto di poter qui riferire l'esito di alcune esperienze subito predisposte dopo la presentazione della nota del Prof. Longo, dal mio illustre Maestro, Sen. Prof. B. Grassi, che Egli intraprese con scarsissima fiducia in utili risul-

(1) Cfr. anche STELLWAAG, *Die Weinbauinsekten*, 1928, pag. 302.

tati e su cui non ebbe più occasione di riferire. Non seguii dappresso queste esperienze, contrariamente al solito, ma ne fui prontamente ed esaurientemente informato.

Procuratesi le talee di viti selvatiche maremmane, ne dispose il piantamento, sia in vasi che in aperta campagna. Le esperienze in vaso sono in questo caso necessarie, perchè, oltre permettere un più completo ed accurato esame dell'apparato radicale e delle eventuali lesioni prodotte dall'insetto, rendono possibile farsi un'idea maggiormente esatta, in un tempo assai breve, della resistenza specifica dei vitigni presi in esame: sarebbe anzi opportuno costringere, ricorrendo ad artifici culturali, la fillossera a rimanere per quanto è possibile sulle radici, ostacolandone per esempio od impedendone la migrazione ed il cammino con strati di sabbia immunizzante, e così via.

L'infezione delle piante in esperimento venne compiuta, a stagione opportuna, per mezzo di galle fillosseriche, raccolte da vitigni adatti e quando dalle galle stesse usciva un'altissima percentuale di neogallecole-radicicole, secondo il metodo consigliato dal Prof. Grassi stesso.

L'esame radicale, fatto a più riprese, in estate ed in autunno, mostrò nelle piante attecchite la presenza di nodosità e di tuberosità, in quantità e gravità tali da non consigliare un'ulteriore durata dell'esperimento stesso.

Questi risultati, ripeto, non furono resi pubblici.

Il Prof. C. Borri, dell'Istituto di Zoologia e di Anatomia comparata della R. Università di Pisa, invitato dallo stesso Prof. Longo, intraprese nel 1923, delle simili esperienze, di cui ha riferito in due note presentate alla Società Toscana di Scienze naturali (1).

(1) C. Borri, *Osservazioni preliminari sul comportamento della vite selvatica maremmana in rapporto all'infezione fillosserica.* Atti della Soc. Tosc. di Sc. nat. Vol. XXXII, n. 5, 1923. — Idem, *Nuove osservazioni sul comportamento della vite selvatica maremmana in rapporto all'infezione fillosserica.* Idem. Vol. XXXVI, 1927.

Nella prima nota il Borri si riferisce essenzialmente a reperti negativi sia in riguardo alla fillossera che alle sue lesioni su radici di viti selvatiche maremmane distaccate dalle piante o constatati *in loco.*

Nella seconda nota il Borri riferisce i risultati delle sue esperienze comparative, fatte prevalentemente in aperta campagna, con piante di vite selvatica maremmana, ottenute da talee, da barbatelle ed anche da seme. L'esame radicale, compiuto nell'autunno 1926, concorda essenzialmente con i risultati già ottenuti nel 1922 dal Prof. Grassi: le viti selvatiche, che non furono sottoposte ad artificiali infezioni con galle fillosseriche o radici infette ma solo impiantate in terreno fillosserato, si mostrarono più o meno gravemente infette, nonostante lo scarso sviluppo vegetativo in generale assunto. L'A. non indica, come sarebbe stato necessario, la gravità delle lesioni fillosseriche e specialmente delle tuberosità, ma afferma la presenza di queste ultime lesioni.

Un reperto negativo, nonostante lo sviluppo del capillizio radicale, segnala il Borri nell'unico esperimento condotto in vaso: aveva quivi posto delle piante di viti selvatiche ottenute da seme e successivamente una barbatella americana infetta, probabilmente *Rupestris du Lot*; questa in seguito morì — naturalmente non per causa della fillossera — ma le radici delle viti selvatiche si conservarono immuni. Questo risultato potrebbe impressionare: ma chi è pratico di simili esperienze non ignora quanti insuccessi si abbiano quando si tenti di far passare l'infezione da radici di alcuni vitigni ad altri di diversa sorta, se pure recettivi per la fillossera, riunendo in uno stesso vaso o barbatelle infette e barbatelle immuni, o barbatelle immuni e radici distaccate da piante infette (1).

---

(1) Cfr. B. Grassi e M. Topi, *Sperimenti sulle presunte razze o specie di fillossera della vite.* R. Acc. dei Lincei. Vol. XXXIII, serie 5.ª, 1.° sem., fasc. 2.

Non maggior valore ritengo possa darsi alla notizia, riferita dal Borri, di coltivazioni fatte in Maremma innestando varietà comuni su piedi selvatici, le quali si sarebbero conservate vive e fruttifere, mentre, in vicinanza loro, rapida è stata la distruzione compiuta dalla fillossera. Si tratta evidentemente di osservazioni parziali, limitate nel tempo, come le analoghe fatte in Francia, che sopra sono state riportate: al caso, non si può riferirsi che ad una maggiore longevità, dovuta specialmente a condizioni di sviluppo e di coltura, connessa forse ad una minore recettività in dipendenza sempre delle condizioni di coltura.

Il Borri accenna anche alla questione della esistenza o meno di razze distinte della fillossera, ma non credo sia il caso di invocarla a proposito di queste esperienze ed osservazioni sulla resistenza fillosserica delle viti selvatiche.

Maggiore interesse rivestono le notizie, che devono ancora frenare qualsiasi buona disposizione verso le viti selvatiche, sulla loro difficoltà di attecchimento per talea e sulla loro lentezza di accrescimento, specialmente nei primi anni. Hanno constatata la difficoltà di attecchimento per talea delle viti selvatiche, oltre il Borri stesso nei suoi esperimenti, i Proff. Longo, Pirotta e Passerini: quest'ultimo anche in piantagioni fatte presso Campiglia e Piombino; il fatto stesso è stato rilevato, riferisce il Borri, anche da pratici di Bagni di Casciana. Il lento accrescimento nei primi anni è stato osservato dai Proff. Borri e Longo.

*
* *

Se da quanto è stato esposto possiamo dedurre delle conclusioni, queste non possono essere che totalmente contrarie ad ogni possibilità di impiego delle viti selvatiche subspontanee, quali si trovano da noi, come portinnesti delle viti coltivate nei lavori di ricostituzione.

Considerazioni teoriche sulle cause intrinseche ed estrinseche della resistenza antifillosserica dei diversi vitigni,

mentre escludono per la *Vitis vinifera* selvatica e coltivata la presenza di quei caratteri strutturali che sono i fattori primi della resistenza stessa, giustificano ampiamente la maggiore longevità e forse la minore recettività per la fillossera delle viti selvatiche cresciute in particolari condizioni di sviluppo e di coltura.

Dalle esperienze tedesche ed italiane, che sopra abbiamo riferite, risulta che le viti selvatiche trasportate in coltura, oltre presentare una difficoltà di attecchimento per talea ed una lentezza di accrescimento, di cui pur si deve tener conto, perdono subito la facoltà di resistere alle malattie crittogamiche ed alle gelate primaverili e si infettano rapidamente alle radici di fillossera, che vi produce le lesioni caratteristiche, nodosità e tuberosità, in modo numeroso e grave.

Osservazioni, prevalentemente francesi, confermano che anche le viti selvatiche liberamente sviluppatesi nei boschi muoiono per fillossera, quando concorrono speciali circostanze di terreno e di clima favorevoli allo sviluppo dell'insetto. Esse non presentano insomma che una maggiore longevità, dovuta al loro sviluppo, come accade per le viti alberate in confronto con la vigna specializzata, favorite come sono dallo stato di incoltura in cui si trovano e dalle difficoltà, per la loro situazione, di infezione e propagazione dell'insetto, per cui forse sono meno recettive a causa della composizione chimica dei succhi, insufficiente del resto a dare origine ad una durevole resistenza dei vitigni stessi.

Non sembra quindi che le viti selvatiche possano essere altrimenti utilizzate che per la raccolta, che si fa già, del loro prodotto, ottenuto del resto senza alcuna spesa culturale e che mi assicurano dia luogo, seppure in limitata quantità, a vini non privi di pregio.

Mario Topi.



Influenza di estratti fungini sopra la fruttificazione di funghi parassiti

La questione dell'influenza di funghi e batteri sulla produzione di organi di riproduzione in culture di altri funghi è stata già da molti trattata con speciali riguardi alla formazione dei periteci.

Fin dal 1903 Molliard (2,3) rendeva nota l'abbondante e costante produzione di periteci in *Ascobolus* quando nelle colture del fungo era presente un batterio introdotto in alcuni casi con le spore del fungo. Più tardi Sartory (5, 6, 7, 8) faceva le medesime osservazioni sia sui lieviti sia su *Aspergillus* e notava anche gli effetti favorevoli di funghi vegetanti nella medesima coltura. Miss G. O. Wineland (12) ottenne la produzione di periteci di *Gibberella moniliformis* (Sheldon) Wineland sulla linea in cui venivano a contatto due colonie di due stipiti diversi di *Fusarium moniliforme* seminati in due punti dello stesso tubo di coltura. Più ampie ricerche al riguardo furono condotte da Miss Mc Cornick su *Thielavia basicola* Zopf. L'autrice riferisce numerose esperienze eseguite coltivando insieme germi di *Thielavia* e di *Thielaviopsis* (che ritiene come due specie distinte) concludendo che la simbiosi di queste due specie stimola in modo notevolissimo la produzione di periteci nella *Thielavia* la quale in natura è ordinariamente e naturalmente unita alla seconda. Miss Mc Cornick ha però sperimentato anche l'azione di altri funghi ed ha trovato che certamente una notevole e favorevole influenza sulla formazione dei periteci in *Thielavia basicola* è esercitata da *Cladosporium fulvum, Aspergillus umbrosus, A. glaucus, Eurotium amstelodami* e *Fusicludium pirinum*. Non uguale influenza è stata riscontrata sulla *Thielavia* per opera degli estratti di tutti questi funghi. Gli estratti erano di due

tipi: acqua nella quale avevano vegetato i funghi e liquido ottenuto col pestare il micelio in mortaio. Di questi liquidi solo quelli ricavati da *Cladosporium fulvum*, *Aspergillus umbrosus*, *Thielaviopsis paradoxa* e *Saccharomyces cerevisiae* si mostrarono attivi. L'A. ha poi riscontrato che il passaggio in autoclave per sterilizzazione toglie ogni potere agli estratti.

Recentemente Wilson E. E. (11) ha fatto esperimenti analoghi su *Venturia inaequalis* impiegando estratti di *Penicillium*, sia filtrati per candela, sia sterilizzati in autoclave; in ambedue i casi si produssero periteci più grandi e più numerosi che nelle colture di controllo, sebbene gli estratti passati in autoclave mostrassero un' attività stimolatrice minore.

Allo scopo di estendere le nostre cognizioni su questo argomento sia allargando il numero dei funghi sottoposti alla stimolazione, sia per stabilire se oltre le formazioni peritec iali fossero anche favorite le fruttificazioni conidiche, ho iniziato esperienze usando in un primo tempo estratti di *Penicillium*. Riferisco qui alcuni dei primi risultati quantunque le esperienze siano ancora in corso.

I funghi su cui fu provata la stimolazione sono parassiti di piante coltivate o di insetti; di alcuni lo stato ascoforo è conosciuto, di altri è ancora ignoto, ho cercato quindi con queste esperienze di ottenere, se possibile, il ciclo completo di essi. Fra i funghi perfetti ho adoperato *Rosellinia necatrix* e *Microcera coccophila* (forma conidica di *Sphaerostilbe coccophila*), fra i funghi imperfetti: degli Ifali il *Gloeosporium Cyclaminis* e delle Sferioidacee *Diplodia Laeliocattleyae* e *Sphaeropsis malorum*.

Il fungo stimolante era un *Penicillium* del gruppo *glaucum*. Gli estratti furono ottenuti in due modi:

1.° liquido di coltura del *Penicillium* costituito di acqua sterile con aggiunta di peptone Witte 1,5 % e glucosio 1,5 %;

2.° liquido ottenuto col pestare, in mortaio con polvere di vetro, il micelio tratto dalle suddette colture liquide. Ambedue i liquidi furono sterilizzati filtrandoli attraverso can-

dela di Berkfeld V. Le colture furono fatte in scatole Petri su brodo di carote naturale agarizzato all' 1,5 % e furono allestite le seguenti sei serie di esperienze:

1.ª serie di controllo con aggiunta in ogni scatola di cc. 2 di acqua sterile;

2.ª serie con aggiunta di cc. 1 di liquido di coltura filtrato per candela;

3.ª serie con aggiunta di cc. 2 di liquido di coltura filtrato per candela;

4.ª serie con aggiunta di cc. 2 di liquido di coltura filtrato e poi passato in autoclave a $^3/_4$ di atmosfera per 10 minuti;

5.ª serie con aggiunta di cc. 1 di liquido ottenuto dal micelio e filtrato;

6.ª serie con semine contemporanee di germi di *Peninicillium.*

Le colture di *Penicillium* usate per queste esperienze avevano un mese di età, ma sono in corso ricerche per provare l'influenza di colture più giovani o più vecchie sul potere stimolante degli estratti.

Le osservazioni su cui fino ad ora posso riferire, per quanto riguarda la formazione dei periteci, mi permettono di asserire che in nessun caso ho ottenuto formazioni periteciali sia che esse fossero già note per il fungo, sia che fossero sconosciute (1).

Per quanto riguarda invece le fruttificazioni conidiche ho avuto netti risultati mostranti in alcuni casi una influenza decisamente favorevole dell'estratto di *Penicillium.*

Le varie serie di coltura di *Microcera coccophila* sono a questo riguardo le più dimostrative. Le colture osservate dopo nove giorni dalla semina mostravano già una notevole differenza nello sviluppo: infatti il controllo aveva

(1) La mancata formazione dei periteci potrebbe anche essere attribuita al fatto che le specie da me usate possono essere eterotalliche e quindi, se le colonie provengono da una sola spora, o anche da più spore, ma dello stesso sesso, sono nell' impossibilità fisiologica di produrre periteci.

prodotto piccole aree di micelio poco abbondante, mentre nelle altre serie di esperienze lo sviluppo era un po' maggiore e con micelio un po' più feltroso. Dopo 25 giorni dalla semina avevo ottenuto il risultato massimo riassumibile nel fatto che tutte le serie con estratto di *Penicillium* avevano prodotto grandi quantità di sporodochi color salmone in forma di cerchio al margine della colonia o in cerchi concentrici a partire dal punto di semina. Debbo notare che la serie in cui le colonie di *Microcera* erano unite a colonie di *Penicillium*, senza estratto, non ha dato conidii e che gli estratti formati sia dal liquido di coltura passato o no in autoclave, sia dal liquido del micelio pestato non hanno mostrato apprezzabili differenze nell' intensità di produzione di conidii.

La serie con *Gloeosporium Cyclaminis* è anch'essa molto dimostrativa per quanto riguarda la produzione di acervuli di conidii. Per lo sviluppo della parte vegetativa, dopo nove giorni dalla semina non si notavano differenze fra la serie di controllo e le altre; in seguito però le serie con gli estratti mostrarono un micelio molto più feltroso. La produzione di acervuli avvenne con questo fungo sia nel punto di semina, ammassati in gran numero, sia ad un paio di centimetri dal centro della colonia in formazione circolare, sia anche sparsi qua e là ad una certa distanza dal centro della colonia, ma tutti dello stesso aspetto e colore di quelli da me già precedentemente descritti (9). Nel controllo si è avuta una notevole quantità di acervuli solo al centro della colonia e pochissimi e di piccole dimensioni sparsi a molta distanza dal centro. Nella serie con colonie di *Penicillium* non è rilevabile una differenza rispetto al controllo; nelle serie con gli estratti invece si è ottenuto in tutte una notevole produzione di acervuli che è più abbondante in quella contenente cc. 2 di estratto di micelio pestato. Il liquido di coltura bollito non ha mostrato nè di perdere nè di diminuire le sue proprietà stimolatrici.

Un fungo che negli estratti per ora provati non ha mostrato di reagire nel minimo modo è la *Rosellinia necatrix*;

lo sviluppo vegetativo è stato uguale pel controllo come per le serie di prova; si nota solo in queste un lieve imbrunimento del micelio in piccole aree sparse qua e là, ma non si è avuta nè formazione di coremii nè produzione di periteci.

La *Diplodia Laelio-cattleyae* sul brodo di carota agarizzato non trova buone condizioni per la produzione di picnidi, come altra volta ebbi occasione di dire (10), ed infatti nemmeno sulle piastre allestite per queste ricerche si sono originati picnidi: nè nel controllo nè nelle altre serie. Lo sviluppo fu pure uguale.

Lo sviluppo vegetativo della *Sphaeropsis malorum* è stato molto scarso nel controllo, mentre fu rigogliosissimo in tutta la serie con gli estratti di *Penicillium*, nelle quali dette luogo ad abbondante micelio immerso nel substrato e superficiale, fioccoso, tutto di colore molto scuro, in massa quasi nero. Non vi fu però in nessuna serie accenno a formazione di picnidi.

I risultati sopra esposti, se non sono stati tutti positivi, portano tuttavia una conferma sul potere stimolante che possiedono gli estratti di molti funghi o le *colture pure associate*, come le chiama Molliard, sulla maggior produzione di organi fruttiferi di altri funghi. Anche il maggiore sviluppo vegetativo, osservato sicuramente almeno su tre dei cinque funghi da me provati, concorda con i risultati ottenuti da Wilson con la *Venturia inaequalis*. Rimane anche confermato da queste mie prime note che non tutti i funghi reagiscono ugualmente nello stesso senso se coltivati su terreno con estratti fungini; infatti nelle presenti ricerche solo due specie hanno mostrato di essere stimolate nella produzione di conidii dagli estratti di *Penicillium*, mentre altri sono restati del tutto indifferenti o quasi. Ciò non toglie che estratti provenienti da altri funghi non possano essere più attivi su di essi e che si possa dimostrare che i singoli funghi abbiano una vera e propria affinità piuttosto con alcune specie che con altre, fatto del resto già accennato da Mc Cornick per la *Thielavia basicola*.

Che poi alcune specie fungine siano addirittura inibite nel loro accrescimento e fruttificazione, invece che stimolate, sia in *colture pure associate*, sia in substrati con estratti, è fatto ormai noto ed anche recentemente riconfermato da Petri (4) per la *Phytophthora cambivora*, *Ph. parasitica* e *Ph. citrophthora* inibite nella formazione di zoosporangi fertili da un batterio inquinante le colture.

CESARE SIBILIA.

LAVORI CONSULTATI.

(1) MC CORNICK F. A., *Perithecia of* Thielavia basicola *Zopf in culture and the stimulation of their production by extracts from other fungi.* « Connecticut Agricultural Experiment Station, Bull. 269 », pagg. 537-554, New Haven, 1925.

(2) MOLLIARD M., *Sur une condition qui favorise la production des peritheces chez les* Ascobolus. « Bull. Soc. Myc. de France » XIX, pagg. 150-152, Paris, 1903.

(3) MOLLIARD M., *Rôle des bacteries dans la production des peritheces des* Ascobolus. « Comp. Ren. Ac. des Sc. », CXXXVI, pagg. 899-901, Paris, 1903.

(4) PETRI L., *Un batterio parassita di alcune* Phytophthoreae. « Boll. R. Staz. di Pat. veg. », Anno VII, N. S., 4, pagg. 457-464, Firenze, 1927.

(5) SARTORY A., *Sporulation d'une levure sous l'influence d'une bacterie.* « Comp. Ren. Soc. Biol. », LXXII, pagg. 558-560, Paris, 1912.

(6) SARTORY A., *De l'influence d'une bacterie sur la production des peritheces chez un* Aspergillus. « Comp. Ren. Soc. Biol. », LXXIX, pagg. 174-175, Paris, 1916.

(7) SARTORY A., *Sporulation by symbiosis in fungi.* « Comp. Ren. Ac. des Sc. », CLXVII, pagg. 302-305, Paris, 1918.

(8) SARTORY A., *Production of perithecia by an* Aspergillus *under the influence of a bacterium.* « Comp. Ren. Soc. Biol. », LXXXIII, pagg. 1113-1114, Paris, 1920.

(9) SIBILIA C., *Gleosporiosi del* Cyclamen persicum *in Italia.* « Boll. R. Staz. di Pat. veg. », Anno VI, N. S., 3, pagg. 241-250, Firenze, 1926.

(10) SIBILIA C., *Osservazioni su un fungo parassita di un' Orchidea.* « Boll. R. Staz. di Pat. veg. », Anno VII, N. S., 4, pagg. 412-435, Firenze, 1927.

(11) WILSON E. E., *Effects of fungous extracts upon the initiation and growth of the perithecia of* Venturia inaequalis (*Cke*) *Wint. in pure culture.* « Phytopathology », Vol. XVII, 12, pagg. 835-836, Lancaster, 1927.

(12) WINELAND G. O., *An ascigerous stage and synonomy for* Fusarium moniliforme. « Jour. Agr. Res. », XXVIII, pagg. 909-922, Washington, 1924.

Sopra le radiazioni mitogenetiche del Gurwitsch (1)

Sono note ai biologi le esperienze del Gurwitsch e dei suoi collaboratori (2) secondo le quali da organi vegetali o animali sarebbero emesse delle speciali radiazioni che provocherebbero a distanza la divisione indiretta del nucleo di cellule embrionali appartenenti ad altri organi simili. Schematicamente, e per quanto riguarda le piante, l'esperienza fondamentale consiste nel disporre due radici in accrescimento (di *Allium Cepa* o di *Vicia Faba* o di altre piante) sopra due piani, orizzontale e verticale, in modo che la porzione meristemale dell'una si trovi sottoposta in direzione normale all'apice dell'altra, alla distanza di 2-3 mm. La durata dell'esperienza può essere di mezz'ora come di due o tre ore. Sezionando longitudinalmente la radice indotta, il Gurwitsch ha trovato che il numero delle mitosi dal lato esposto alle presunte radiazioni eccitatrici è maggiore di quello del lato opposto.

(1) Questo articolo non è che la riproduzione, ampliata, di una mia nota presentata all' Accademia dei Lincei nella seduta del 1.° Giugno.

(2) GURWITSCH A., *Das Problem der Zellteilung physiologisch betrachtet.* J. Springer, Berlin 1926 — e altre pubblicazioni del Gurwitsch e della sua scuola contenute principalmente nell' « Arch. für Entwicklungsmech. », 1922-27.

Gurwitsch e Franck (1) ammettono che l'emissione di radiazioni mitogenetiche, nelle loro esperienze con bulbi di cipolla, avvenga dalla base delle radici. Essi hanno triturato la porzione basale del bulbo in un mortaio con poca acqua e questa poltiglia ha emesso per circa mezz'ora delle radiazioni mitogenetiche (2).

Da un simile estratto di tessuti gli AA. hanno potuto separare due sostanze che, isolate, sono inattive, ma, mescolate insieme, danno origine a radiazioni attive, similmente a quanto avviene per la luciferina e la luciferasi secondo le ricerche del Dubois.

Gurwitsch e Franck propongono quindi di chiamare le due sostanze *mitotina* e *mitotasi*, quest'ultima forse della natura delle ossidasi.

Le esperienze estese nel regno animale hanno pure dato dei risultati positivi. Così il potere mitogenetico del sangue è stato riscontrato tanto nell'organismo vivo (attraverso la parete della vena addominale) come nel sangue emolizzato *in vitro*. Secondo Sorin si tratterebbe dell'azione ossidante dell'ossiemoglobina su sostanze ancora non determinate del siero del sangue. Le esperienze (Sousmanovitch) eseguite con l'encefalo di girini e gangli linfatici dei sorci avrebbero pure dimostrato l'emissione di radiazioni mitogenetiche. Secondo Anikin queste verrebbero emesse anche dalla testa del girino vivente.

L'induzione delle mitosi si fa attraverso l'aria e l'acqua sino a 38 mm. di distanza fra l'organo inducente e quello

---

(1) GURWITSCH A. et FRANCK G., *Sur les rayons mitogénétiques et leur identité avec les rayons ultraviolets.* « C. R. Acad. Sc. ». Tom. 184, 1927, p. 903.

Vedi anche « Arch. f. Entwicklungsmech ». Bd. 109, 1927, p. 451.

(2) La descrizione data dagli AA. del procedimento usato in queste loro ricerche lascia molto in dubbio che essi abbiano potuto sperimentare con i soli tessuti della base delle radici, giacchè la formazione di sempre nuove radici è attivissima in un bulbo che si trovi all'inizio della vegetezione e quindi nei tessuti prelevati dalla porzione basale del bulbo si trovano numerosissimi apici radicali.

indotto, si propaga in linea retta, subisce una riflessione regolare, attraversa le lamine di quarzo cristallizzato e le pellicole molto sottili costituite da tessuti vegetali o animali. Il vetro e la gelatina sarebbero opachi per le radiazioni mitogenetiche.

Gurwitsch e Franck pensano che si tratti di radiazioni identiche a quelle ultraviolette di $\lambda = 2000$ Angströms circa.

Esperienze di controllo con raggi di $\lambda = 1860$-$2670\ A$ hanno permesso di constatare che effettivamente questi raggi provocano un numero maggiore di mitosi nelle radici di cipolla dal lato esposto.

Muovendo dalle ricerche di radiochimica del Perrin, il Magrou (1) ha avuto l'idea che la divisione cariocinetica possa esser determinata dalle radiazioni di una certa frequenza, e si è domandato se un'azione di questa natura intervenga anche nella produzione dei tumori di origine parassitaria. Sperimentando con l'emulsione acquosa di colture giovani di *Bacterium tumefaciens*, ha ottenuto in radici di cipolla 11,5 % di mitosi in più nella parte indotta. Anche più recentemente i batteri sono stati considerati come capaci di emettere radiazioni mitogenetiche (2).

Il Dr. N. Wagner (3) dell'Istituto Botanico di Praga ultimamente ha ripetuto le esperienze del Gurwitsch per quanto riguarda l'azione mitogenetica fra radici e radici. L'A. ha sperimentato su radici di *Allium Cepa* e di *Vicia Faba* constatando che si ottiene un risultato positivo quando la radice indotta è lunga, a lento accrescimento, con poche mitosi, mentre nelle radici brevi, a rapido accrescimento e nelle quali il numero delle mitosi è elevatissimo, non si osservano a questo riguardo differenze fra le due metà della

(1) Magrou J. et Magrou M., *Radiations mitogénétiques et génèse des tumeurs* « C. R. Acad. Sc. », T. 184, 1927, p. 905.

(2) Baron M. A., *Bakterien als Quellen mitogenetischer (ultravioletter) Strahlung* « Centralbl. fur Bakt. », II Abt., Bd. 73, 1928, p. 373.

(3) Wagner N., *Über den von A. Gurwitsch entdeckten spezifischen Erreger der Zellteilung mitogenetischen Strahlen* « Biol. Zentralbl. », Bd. 47, 1927, p. 670. — Vedi anche « Planta », V, 1928, p. 70.

radice, quella indotta e quella non indotta. L'A. ritiene che i risultati ottenuti costituiscano una sicura conferma delle asserzioni del Gurwitsch. Una critica rigorosa delle esperienze sulla presunta esistenza delle radiazioni mitogenetiche ha fatto recentemente il Prof. H. Von Guttenberg (1) il quale, riferendo sommariamente i risultati raggiunti dal Dr. B. Rossmann nel suo Istituto (Rostock), fa osservare giustamente come il metodo di contare le mitosi per trarne una prova positiva o negativa dell'azione delle radiazioni mitogenetiche, è un metodo che può dare origine a gravi errori. Infatti il numero delle mitosi in due metà longitudinali di uno stesso apice radicale non è mai il medesimo, e soprattutto nelle radici a lento accrescimento, con poche mitosi, è facile che questa differenza, come ha osservato lo stesso Wagner, oscilli fra il 13 % e il 25 %. Questo fatto infirma naturalmente i risultati che si possono ottenere col metodo del conteggio delle mitosi e spiega in qual modo il Dr. Wagner abbia constatato in qualche caso un numero maggiore di mitosi dal lato opposto a quello indotto.

Il Von Guttenberg ha poi voluto sottoporre alla prova fotografica le presunte radiazioni mitogenetiche, usando lastre ordinarie sensibilizzate con olio di paraffina come anche quelle di Schumann preparate da A. Hilger di Londra.

Il risultato è stato negativo anche con due giorni di esposizione.

W. Schwarz (2) ultimamente ha confermato le conclusioni del precedente autore per quanto concerne i risultati del conteggio delle mitosi nella parte indotta della radice in confronto di quella opposta. Lo studio delle tabelle riportate dal Wagner, come già aveva constatato il Von Guttenberg, dimostra secondo lo Schwarz, che i dati in esse contenuti

(1) Von Guttenberg H., *Die Theorie der mitogenetischen Strahlen*. « Biol. Zentralbl. », Bd. 48, 1928, p. 31.

(2) Schwarz W., *Das Problem der mitogenetischen Strahlen*. « Biolog. Zentralbl. », Bd. 48, 1928, p. 302.

sono del tutto contrari alla teoria delle radiazioni mitogenetiche, ciò che può rilevarsi anche dal solo fatto che su 27 esperienze solo 9 hanno dato un risultato positivo. Si deve però considerare che nelle esperienze del Wagner il limite ordinario entro il quale oscilla la differenza fra il numero delle mitosi fra le due metà longitudinali della porzione apicale di una radice (13-25 °/₀) è notevolmente superato dalla differenza riscontrata su alcune radici indotte (30-59 °/₀).

Esposto sommariamente lo stato attuale della questione per quanto riguarda le esperienze nel campo della botanica, desidero riferire brevemente sopra i tentativi da me fatti per stabilire la presenza o l'assenza delle presunte radiazioni mitogenetiche.

Ho eseguito le esperienze con bulbi di *Allium Cepa* e con cariossidi germinanti di *Zea Mays.* Una condizione necessaria è quella di poter orientare nel modo voluto le radici nei loro rapporti reciproci di posizione e di spostarle durante l'esperienza, se la durata di questa debba esser prolungata, giacchè la radice inducente deve conservare pressochè costante la distanza dalla radice indotta e quest'ultima deve conservare possibilmente la stessa zona meristemale sotto l'influenza dell'azione eccitatrice della prima. Ho adoperato a un tale scopo un apparecchio appositamente costruito che è schematicamente rappresentato dall'unita figura. Mentre la radice verticale è mantenuta nella direzione voluta mediante un breve tubo di vetro, la radice orizzontale è posta fra due ripari di vetro fissati sopra un portaoggetti. Della carta da filtro o del cotone idrofili bagnati mantengono in vicinanza delle due radici un grado di umidità sufficiente. Nella doccia dove si trova la radice orizzontale può esser posta una quantità di acqua sufficiente a sommergere interamente la radice stessa.

Quando la radice indotta è mantenuta verticale è stato usato di preferenza il dispositivo rappresentato nella figura *b.*

Tutto l'apparecchio è ricoperto da una campana. Le esperienze sono state eseguite nell'oscurità completa.

La durata di ciascuna di esse ha oscillato fra 3 e 6 ore. Sono state adoperate radici lunghe circa 40 mm.

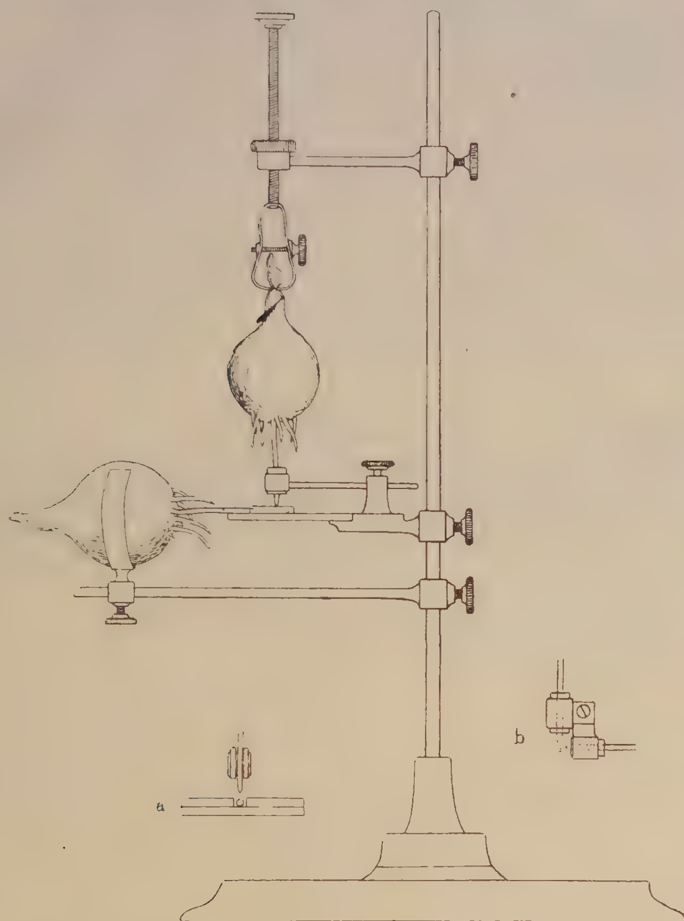


Fig. 1. — Schema del dispositivo adoperato nelle esperienze. *a*, Sezione trasversa del dispositivo quando la radice indotta è orizzontale; *b*, dispositivo per mantenere verticale la radice indotta.

La porzione apicale delle radici indotte è stata poi contrassegnata con inchiostro, fissata col liquido di Juel, imparaffinata e tagliata al microtomo.

Le radici di granturco non hanno presentato un numero di mitosi costantemente maggiore dal lato indotto; nelle radici di cipolla la differenza è risultata più apprezzabile, ma non in tutte le esperienze.

Riconoscendo del tutto giustificate le critiche mosse da Von Guttenberg al valore che si può attribuire al conteggio delle mitosi, ho voluto piuttosto stabilire se nelle radici indotte, in seguito ad una più attiva divisione delle cellule, in corrispondenza del lato indotto della radice, si originasse o un incurvamento di questa o un'iperplasia visibili anche ad occhio nudo. Questo risultato può ammettersi come possibile nelle esperienze di lunga durata se realmente agissero delle radiazioni mitogenetiche. Sopra 10 esperienze eseguite con radici di cipolla e prolungate, ciascuna, per 6 ore, tre sole volte si è originata una visibile iperplasia del periblema dal lato rivolto verso la radice inducente. Data la posizione orizzontale della radice indotta, questo risultato potrebbe essere attribuito ad altre cause che agiscono inegualmente sulla metà dorsale e ventrale della radice, come la gravità, il contatto della prima con l'aria o l'acqua e il contatto della seconda col vetro del portaoggetti.

Senza dubbio ha una certa importanza il fatto che l'iperplasia non si è presentata su radici di controllo mantenute nelle stesse condizioni. Risultati simili del resto ho ottenuto in esperienze nelle quali la radice indotta era in posizione verticale e quella inducente era disposta orizzontalmente. Indipendentemente dalle prove fatte da Von Guttenberg, sino dal principio del 1927 avevo intrapreso delle esperienze per stabilire, col metodo fotografico, se realmente dagli apici radicali emanassero delle radiazioni identiche ai raggi ultravioletti di breve lunghezza d'onda. Per un tale scopo ho adoperato una camera oscura che permette di disporre in due cilindri di piombo, rivestiti di vetro, dei semi germinanti, in modo che gli apici radicali sieno rivolti verso una lastra fotografica disposta orizzontalmente e protetta da una lamina metallica portante due aperture in corrispondenza di ciascuno dei due cilindri portasemi.

Una delle aperture è chiusa da un coprioggetti di quarzo, l'altra da un *velo* di cipolla. In questo modo la lastra è protetta contro l'umidità che è necessaria per l'allungamento delle radici. In queste esperienze sono state adoperate cariossidi di granturco e piccoli bulbi di cipolla. Il controllo era costituito da cariossidi o da bulbi, provvisti di radici ed uccisi col vapor d'acqua a 100° C.

Anche con un'esposizione protratta per 22-24 ore la lastra è rimasta immodificata. Un'esposizione più prolungata offre molte difficoltà a causa del rapido allungamento delle radici. Le lastre fotografiche adoperate erano lastre ordinarie rapide.

Dalle esperienze di Von Guttenberg sembra del resto che anche un'esposizione di 48 ore, e con lastre sensibilizzate per raggi ultravioletti, il risultato è stato pure negativo. Può questo esser ritenuto come definitivo? Altre esperienze che ho ora in preparazione e da eseguirsi con numerose radici riunite in fascio, in modo da ottenere una relativamente elevata intensità delle presunte radiazioni e l'impiego di lastre sensibilizzate in un modo particolare con sostanze fluorescenti estratte dalla stessa pianta a cui appartengono le radici sottoposte all'esperienza, potranno forse portare nuovi elementi per dare un giudizio più fondato sull'ipotesi del Gurwitsch.

D'altra parte, oltre al metodo fotografico, ho voluto sperimentare il metodo elettroscopico, per stabilire se in seguito all'eventuale emissione di radiazioni ultraviolette dalle radici in accrescimento si verificasse un'ionizzazione dell'aria intorno a queste. L'esperienza, condotta usando ogni cautela per controllare l'errore originato dall'umidità dell'aria, ha dato un risultato negativo, mentre ho constatato una leggera ionizzazione dell'aria sperimentando con le stesse radici ridotte rapidamente in poltiglia (1).

L'idea che nei processi dell'attività vitale intervenga un'energia radiante originata dal citoplasma, o da particolari prodotti di questo, non è nuova, essa muove dalle no-

(1) Un risultato simile ottenni anche in precedenti esperienze (Cfr. « Riv. di Biologia », Vol. IV, 1922).

zioni acquisite nel campo della fisica in questi ultimi anni ed applicate a teorie della reazione e della reattività chimiche.

Già il Barendrecht (1) aveva ammesso sino dal 1904 che gli enzimi e tutti i catalisatori chimici esplichino la loro azione per irraggiamento. Adunque le asserzioni del Gurwitsch e dei seguaci della sua ipotesi si fondono principalmente sopra un presupposto teorico più che su fatti sicuramente accertati, per cui l'attendibilità della teoria delle radiazioni mitogenetiche è ben lungi dall'essere dimostrata; tuttavia non si può affermare che la dimostrazione della inesistenza dei fatti sperimentali asseriti sia stata definitivamente raggiunta. È dunque necessario, nell'interesse della scienza, che le ricerche intorno alla questione sollevata dal Gurwitsch siano continuate. Nei riguardi della patologia la prova dell'emissione da parte dell'organismo vivente di radiazioni eccitatrici della divisione del nucleo e delle cellule, avrebbe una grande importanza nello studio dell'eziologia di tutti i processi iperplastici in generale, quindi nelle ricerche sulla genesi dei tumori anche nei casi in cui sia noto l'organismo parassita. Infatti allo stato attuale delle nostre nozioni sugli stimoli che i parassiti esercitano sopra i tessuti dell'ospite, si ammette che il meccanismo d'azione si esplichi più che altro per reazioni chimiche o per processi fisici (pressione osmotica per es.), mentre si aprirebbe un orizzonte nuovo alla patologia e alle applicazioni della terapia se si dimostrasse che l'azione stimolante di certi parassiti sui tessuti da essi attaccati si esercita per irraggiamento di energia (2).

L. Petri.

(1) Barendrecht H. P., *L'urease et la théorie de l'action des enzymes par rayonnement. Recueil des travaux chim. des Pays-Bas.* Ser. IV, T. 39, 1920, p. 2.

(2) A questo riguardo sono da citare qui le esperienze di Gussot, Gutmann, Lakhosky e Magrou: *Essais de thérapeutique du cancer expérimental des plantes.* « C. R. Soc. de Biol. », T. XCI, 1924, Magrou J., in « Rév. Scientifique », 1925, p. 33. Cfr. anche la mia nota: *Azione delle onde elettromagnetiche sui tumori batterici delle piante.* in questo « Boll. », 1926, n. 1, p. 74.

Un grave caso di tracheomicosi del Carciofo

Nello scorso mese di Aprile la Cattedra Ambulante di Agricoltura di Marino (Roma) inviò a questa R. Stazione una pianta di carciofo con caratteri molto manifesti di deperimento generale delle parti verdi, chiedendo informazioni sulla causa determinante il malanno, per il quale si dovevano lamentare danni molto gravi, e sui possibili mezzi di lotta.

L'esame della pianta fu eseguito dal Ch.mo Prof. Petri che potè constatare come la causa del danno fosse dovuta alla presenza di un micelio nei vasi legnosi, ritenendo trattarsi di un caso di *tracheomicosi* nuovo per il carciofo e comunque interessante e meritevole di studio. Molto benevolmente volle a me affidare l'incarico di compiere delle ricerche in proposito, delle quali, già in corso, ritengo opportuno far conoscere qualche notizia di ordine generale.

Dopo l'esame della prima pianta chiesi ed ebbi dalla Cattedra di Marino altre notizie sulla coltura che più tardi visitai personalmente. Il carciofeto di proprietà del Sig. Di Domenico si trova in località Cecchina a pochi chilometri da Albano Laziale e cresce in mezzo ad un rigoglioso oliveto, in terreno argilloso compatto in leggero declivio; le concimazioni consistono in Kg. 1 di stallatico equino per pianta integrato con q. 6 di fosfoazoto per ettaro. Il numero delle piante era inizialmente di 20 000 ma sono state ridotte di circa $^1/_3$ dal parassita lasciando vaste aree di terreno nudo o con piante appassite e morte, mentre qua e là, in mezzo a quelle apparentemente ancora sane, se ne notano altre in via di deperimento. Da ciò si rileva la tendenza del fungo a diffondersi da pianta a pianta e questo avviene rapidamente nella stagione primaverile mentre sembra che con il sopraggiungere dei primi calori estivi la

propagazione dell'infezione e la morte delle piante vadano diminuendo.

Il malanno, già manifestatosi nel 1927 in forma lieve, è riapparso nella passata primavera in modo molto più preoccupante, sia per la entità dei danni, sia per la difficoltà di combattere la malattia date le modalità di attacco del parassita. Condizioni di ambiente più favorevoli, dovute al decorrere della stagione abbastanza umida, debbono avere particolarmente favorito quest'anno il suo sviluppo e non è da escludere che una particolare condizione di favore sia stata determinata da un eventuale danno delle gelate invernali alle piante come si è riscontrato in carciofeti della stessa località, ma su quello in parola tali danni non erano più rilevabili al momento in cui l'esaminai essendo già fortemente danneggiate dal fungo. Anche la consociazione con l'oliveto, le cui rigogliosissime piante fanno molta ombra, dal punto di vista degli attacchi parassitari, può costituire una causa non troppo favorevole alla coltura per la quale si consiglia ordinariamente di non effettuare nessuna consociazione.

La malattia comincia a manifestarsi all'inizio della primavera ed è già evidente all'epoca della maturazione dei primi ricettacoli comunemente noti con il nome di « cimaroli »; appassiscono prima le foglie alte da cui l'avvizzimento scende mano a mano estendendosi a tutte le parti verdi che presto muoiono. La pianta però non muore completamente perchè generalmente le radici, che pure sono attaccate dal fungo, non mostrano di soffrirne eccessivamente, tanto che successivamente possono dare luogo a nuovi getti che non arrivano però in tempo alla maturazione dei ricettacoli e fanno sì che l'aspetto della coltivazione sia tale da simulare l'esistenza di piante di età diverse.

Non è possibile dire quali sieno le parti della pianta preferibilmente colpite dal parassita essendo il micelio presente ovunque, solo quelle più danneggiate sono, come ho detto, tutte le parti verdi. Dopo l'esame della prima pianta ne osservai molte altre rilevando la presenza del micelio

in tutte, tanto nelle radici che nelle guaine fogliari, nelle nervature delle foglie e nel fusto per tutta la sua lunghezza fino all'inserzione del ricettacolo fiorale, il cui esame non fu possibile perchè generalmente poco sviluppato e spesso molto alterato dall'attacco di funghi diversi. Delle radici è particolarmente invasa quella principale (fittone) e spesso anche le secondarie fino talora alle più sottili ramificazioni, ma mentre nelle parti verdi il micelio si nota sempre e ovunque, qui mi è capitato di trovare qualche radice secondaria abbastanza sviluppata i cui vasi legnosi erano completamente liberi dall'attacco fungino per tutta la loro lunghezza nonostante il solito attacco nei vasi del fittone. Operando un taglio trasversale netto lungo un fusto, una radice, o una guaina fogliare, generalmente non si nota nulla di anormale; solo quando la malattia è abbastanza avanzata si cominciano a vedere delle macchie bruno-marrone in corrispondenza dei vasi dovute alla produzione di sostanze gommose come si può meglio rilevare dall'esame microscopico insieme a molti altri interessanti particolari. Anche in piante apparentemente sane e prive di gomma, nei vasi si può notare la presenza del micelio; questo è specialmente localizzato a quelli periferici cioè più vicini alla corteccia a differenza di quelli più prossimi al midollo generalmente non attaccati; è jalino o leggermente pigmentato in bruno, settato, sterile, con ife intrecciate a formare un reticolo invadente il lume delle cellule vasali che in genere non ostruisce mai completamente e ciò si rileva molto meglio facendo delle sezioni longitudinali delle parti colpite in cui si può seguire il decorso delle ife che si intrecciano, ma non così densamente da offrire una resistenza capace di impedire il totale passaggio dei succhi. Il numero dei vasi colpiti oltre ad essere limitato alla periferia non è mai molto rilevante, almeno per ciò che si può vedere dall'esame microscopico anche di piante già morte e in genere sono colpiti dei piccoli gruppi di vasi limitrofi. Gli altri elementi istologici, comprese le cellule perivasali, non sono mai invasi dal mi-

celio, il quale rimane sempre e ovunque limitato agli elementi conduttori del legno determinando una vera e propria tracheomicosi, ma non è improbabile che dopo la morte della pianta possa estendersi agli altri tessuti come avviene per alcune malattie del genere di questa.

Per effettuare lo studio dei caratteri del parassita, per stabilirne la giusta posizione sistematica e per tentare poi la riproduzione della malattia, ho cercato con diversi metodi di arrivare all' isolamento del fungo in coltura pura servendomi di guaine fogliari, fusti e radici precedentemente esaminate al microscopio e riscontrate colpite dal fungo. I primi tentativi li feci con radici ben lavate in acqua da cui prelevavo piccoli pezzetti di tessuto al disotto della corteccia con bisturì sterile, passandoli in tubi con agar-carote acido o naturale e più tardi in agar-carote con l' aggiunta di sublimato all' 1 per 10000 per impedire il più possibile lo sviluppo dei batteri mentre il fungo vi si sviluppa benissimo. Successivamente tentai altri isolamenti da tutte le parti della pianta previo loro esame microscopico e previa lavatura con sublimato corrosivo all' 1 $^0/_{00}$ per circa 1′ operando sempre con bisturì sterile e compiendo passaggi negli stessi terreni solidi suddetti, più in decotto di carote semplice o con aggiunta di peptone Witte al 3 $^0/_0$. I terreni solidi dettero tutti buoni risultati e su ogni tubo di coltura ebbi lo sviluppo dello stesso fungo avendo solo 10 colture inquinate da batteri su 60 isolamenti compiuti, e ciò a causa di quelli fatti dalle radici dalle quali è difficile asportare con il lavaggio il numero enorme di batteri da cui sono circondate, riuscendo così poco adatte a tale scopo in confronto alle parti verdi della pianta. I terreni liquidi, specialmente il decotto di carote peptonizzato, sono troppo facilmente soggetti all' inquinamento da parte di batteri e non consigliabili per questo scopo sebbene in decotto di carote semplice si ottenga la massima produzione del micelio jalino e perciò tale terreno liquido può servire per lo studio di alcuni caratteri del fungo.

In agar-carote il micelio isolato si accresce rapidamente assumendo un color bruno-verdastro più o meno cosparso di peluria bianca o di veri e propri fiocchi bianchi cotonosi, mentre nelle colture un po' vecchie e in terreni poco ricchi di sostanze nutritive la superficie delle colonie è nera, liscia, qua e là cosparsa di piccolissime escrescenze brune. Produce subito in queste colture una quantità enorme di spore jaline, unicellulari, piccole, portate da brevi conidiofori pure jalini, mentre il resto del micelio è tendenzialmente bruno intercalato da associazioni di grosse cellule pure brune riunite in grandi ammassi di colore quasi nero con caratteri morfologici ricordanti le clamidospore. Nelle colture liquide in decotto di carote il micelio che rimane sommerso è completamente bianco fioccoso mentre, arrivando alla superficie del liquido, assume uno sviluppo più rigoglioso e un colore e aspetto generale simili alle colture in agar.

Non è mia intenzione, nè volendolo lo potrei, di dare qui un esatto riferimento sistematico del fungo in parola; si tratta certamente di un ifomicete, ma sarebbe prematuro dire a quale famiglia di questo ordine può appartenere. In attesa di poter stabilire esattamente il riferimento sistematico del parassita e le condizioni nelle quali si verifica l'attacco, sono state consigliate alcune misure preventive, come la disinfezione parziale del terreno, la somministrazione di concimazioni minerali a preferenza di quelle organiche, la estirpazione delle piante ammalate e la loro distruzione con il fuoco. Ricerche tendenti a trovare un metodo di lotta efficace non potranno essere intraprese che dopo aver terminato lo studio della eziologia della malattia, ciò che mi auguro possa avvenire fra breve tempo.

R. Stazione di Patologia vegetale
Roma, Giugno 1928.

Alberto Pulselli.

Un'esperienza sopra l'azione dei prodotti del ricambio e dell'estratto del micelio di " Rosellinia necatrix „ sopra le radici di vite.

Sull' azione esercitata dai prodotti del ricambio e dell'estratto fresco dei funghi parassiti o emiparassiti sulle cellule vive degli ospiti, esiste una certa letteratura di ricerche analitiche e sperimentali.

La constatazione che molti funghi sono capaci di produrre, nelle piante da essi attaccate, delle alterazioni o lesioni a distanza, come imbrunimento dei tessuti parenchimatici e dei vasi, plasmolisi, avvizzimento ecc., fece nascere il sospetto che i funghi fossero dotati della proprietà di secernere delle tossine simili a quelle di origine batterica, o che segregassero dei prodotti diastasici i quali, portati poi in circolazione nella pianta, fossero capaci di determinare le alterazioni accennate.

Alcuni Autori, come Brandes, Bewley, Picado ecc., hanno esperimentato utilizzando generalmente piantine di fagiolo o orzo, tagliate sotto l'acqua al livello del suolo, ponendole in diverse concentrazioni del liquido attivo, e per controllo nel liquido sterile.

Il Picado ha studiato comparativamente l'azione delle sostanze elaborate da alcune specie di funghi parassiti sulle piante da essi abitualmente attaccate e su altre piante non attaccate, inoltre sulle stesse piante ha provato, per controllo, l'azione delle sostanze elaborate da un altro fungo non parassita. Ha provato così il fagiolo *Flageolet* come pianta immune, la patata invece come pianta abitualmente attaccata dal *Fusarium* del mellone o popone, e da due *Verticillium* della patata: *Verticillium albo-atrum* e *V. Duboys,* che sono assai differenti sia nei loro caratteri biologici, e sia per le lesioni che producono sulla pianta ospite.

Come specie non parassita ha scelto un *Penicillium* saprofita, proveniente dalle inquinazioni del mezzo di coltura esposto all' aria, e come mezzo di coltura ha impiegato il liquido di Richard.

L'A. da queste sue esperienze è venuto alle seguenti conclusioni:

1.° L' avvizzimento delle piante in esperimento, l' imbrunimento dei vasi e la dissoluzione dei tessuti non obbediscono alla stessa causa.

2.° Non è indifferente di provare su di una pianta qualunque, per giudicare il potere patogeno d' un estratto di fungo o del suo liquido di coltura.

3.° In generale solo nel micelio si trovano le sostanze nocive, e queste non passano nel mezzo che nelle vecchie colture dove una grande parte del micelio si distrugge per autolisi.

4.° Sovente l' avvizzimento si mostra più accentuato con l'estratto scaldato che con l'estratto non scaldato a 100°, e non si arriva così a determinare se agiscono delle tossine o delle diastasi.

Ricerche simili sono state fatte recentemente dal Rosen col *Fusarium vasinfectum* e altri *Fusarium* che sono causa di avvizzimenti. L'A. ha fatte molte osservazioni sull'azione del filtrato delle colture di questi funghi, e ne conclude che l' avvizzimento è dovuto all' azione tipica di certe sostanze formate dai funghi ricordati e non già alla ostruzione, col loro micelio, di una parte dei vasi conduttori di acqua, come è opinione generale.

Nel caso speciale del *Fusarium vasinfectum* ha visto che il filtrato ricavato da colture in soluzione di Richard è tossico per il cotone, mentre i filtrati ricavati da colture in liquidi contenenti azoto organico (per es. asparagina o peptone) sono innocui.

*
* *

Non risultandomi che ricerche simili a quelle ora citate siano state fatte con la *Rosellinia necatrix,* ho voluto provare l'azione del liquido di coltura e dell'estratto fresco di questo fungo, isolato dalle radici di carciofo, su piantine germinanti di vite per scoprire la eventuale presenza di esotossine, nel substrato nutritivo, e di endotossine, nell'estratto fresco di micelio.

Nelle mie esperienze mi sono limitato ad adoperare il liquido di coltura, costituito da decotto di carote, e l'estratto fresco del fungo su piantine di vite di circa 20 giorni di età per il liquido di coltura, e di circa 3 mesi per l'estratto fresco, allo scopo di vedere, in ispecie, se la *Rosellinia* per passare dalla sua vita di saprofita a quella di parassita emette speciali tossine capaci di diminuire l'attività vitale delle radici dell'ospite.

Si è scelta la vite, poichè, come è ben noto, questa pianta è attaccata e danneggiata dal fungo, e ancora perchè i vinacciuoli si prestano abbastanza bene per essere disinfettati energicamente e per la relativa prontezza con la quale germinano, mentre non è facile trovare tra le altre piante legnose, normalmente danneggiate dal fungo, dei semi che si prestino allo scopo, sia perchè non resistono agli energici disinfettanti, e sia perchè occorre molto tempo per la loro germinazione.

Le piantine sono state ottenute in ambiente asettico, e cioè da vinacciuoli, disinfettati con una soluzione di sublimato corrosivo all' 1 $^0/_0$ per 2 $^1/_2$-3 minuti, e quindi lavati con acqua sterile e gettati rapidamente in tubi contenenti della terra convenientemente inumidita e sterilizzati in autoclave a 110° C. Il trattamento col liquido di coltura è stato fatto, come sopra ho accennato, su due piantine di vite di circa 20 giorni. Il liquido è stato prelevato da una coltura, in matraccio, di circa due mesi, e la quantità del liquido, sul quale il fungo si era sviluppato abbondantissimo, raggiun-

geva il mezzo litro; inoltre la porzione di liquido prelevata fu divisa in due quantità sufficienti per inumidire completamente tutta la terra dove vegetavano le piantine e fu filtrata attraverso le candele di Berkfeld. Una parte fu scaldata per 10 minuti a 100° C. a bagno maria. I due tubi, contenenti rispettivamente la piantina trattata col brodo bollito, e la piantina trattata col brodo non bollito, furono poi tenuti alla temperatura d'ambiente (13-18°) per 76 giorni.

Con l'estratto fresco sono state pure trattate due piantine, e cioè una è stata trattata con l'estratto fresco non bollito per 10 minuti a bagno maria, e l'altra con l'estratto fresco bollito.

L'estratto fu ricavato da una grande quantità di micelio, di una coltura di circa due mesi, pestato energicamente in un mortaio elettrico, insieme a polvere di vetro e con una tenue quantità di substrato liquido.

Anche l'estratto fu debitamente filtrato attraverso le candele di Berkfeld, e i tubi furono poi tenuti alla temperatura d'ambiente (13-18°) per 30 giorni. Le piantine trattate col brodo furono tenute nei tubi per un tempo relativamente molto lungo, perchè anche dopo due mesi non si osservò, macroscopicamente, nessuna alterazione apprezzabile, mentre le piante trattate con l' estratto furono tenute per un periodo molto più breve, in quanto s' incominciò, ben presto, ad osservare verso la parte terminale dell'asse ipocotile, in ispecie sulla piantina trattata con l' estratto non bollito, un imbrunimento.

Il risultato delle osservazioni macro e microscopiche fatte, come sopra si è detto, dopo 76 giorni per le piantine trattate col brodo, e dopo 30 giorni per le piantine trattate con l'estratto fresco può riassumersi come segue:

1.° Trattamento con l'estratto del micelio non bollito.

a) *Caratteri dell' asse ipocotile.* — L' asse ipocotile si presenta molto imbrunito verso l'alto. I tessuti sono necrosati. Nelle sezioni trasversali il protoxilema si presenta

imbrunito e qualche cellula del midollo contiene precipitati giallo-bruni di sostanze tanniche.

b) *Caratteri delle radichette.* — Tutte le radici si presentano fortemente imbrunite.

Nelle sezioni longitudinali tutta l'endodermide e qualche cellula degli strati più profondi della corteccia primaria presentano abbondanti precipitati bruni albuminoso-tannici.

2.° TRATTAMENTO CON L'ESTRATTO DEL MICELIO BOLLITO.

a) *Caratteri dell'asse ipocotile.* — L'asse ipocotile si presenta leggermente imbrunito verso l'alto.

I tessuti sono imbruniti (protoxilema, midollo). Non vi sono precipitati giallo-bruni così abbondanti come nel caso precedente.

b) *Caratteri delle radichette.* — Tutte le radici si presentano leggermente imbrunite.

Nelle sezioni longitudinali i tessuti si presentano del tutto normali.

L'endodermide è ialina.

3.° TRATTAMENTO COL BRODO DI COLTURA NON BOLLITO.

L'asse ipocotile si presenta leggermente imbrunito sotto i cotiledoni, e le radici si presentano normali sia all'esterno che in sezione.

4.° TRATTAMENTO COL BRODO DI COLTURA BOLLITO.

Tanto l'asse ipocotile, come le radici si presentano normali.

*
* *

Da quanto abbiamo esposto si può concludere che solo nel caso dell' estratto fresco del micelio non bollito si ha un evidente effetto sulle radici.

La precipitazione dei composti albuminoso-tannici nell'endodermide è avvenuta in seguito alla morte delle cellule, uccise dalle sostanze tossiche contenute nel micelio.

Questi risultati confermerebbero, in un certo senso, il terzo punto delle conclusioni, sopra riportate, del Picado, e cioè solo nel micelio, in generale, si trovano le sostanze tossiche. Per ciò che si riferisce inoltre al quarto punto delle conclusioni accennate, l'estratto non bollito della *Rosellinia*, nelle condizioni di queste esperienze, si mostra molto più attivo dell'estratto bollito.

S. Mercuri.

LAVORI CONSULTATI.

1909. — Petri L., *Un' esperienza soprà il valore del chemotropismo nell'azione parassitaria dei funghi.* « Rend. R. Acc. Lincei, Classe sc. fis., mat. e nat. », 1.° sem.. XVII, pag. 545.

1912. — Bruschi B., *Attività enzimatiche di alcuni funghi parassiti di frutti.* « Rend. R. Acc. Lincei, Classe sc. fis., mat. e nat. », 1.° sem., XXI, pag. 225 e pag. 298.

1913. — Pantanelli E., *Su l' inquinamento del terreno con sostanze nocive prodotte dai funghi parassiti delle piante.* « Rend. R. Acc. Lincei, Classe sc. fis., mat. e nat. », 1.° sem., XXII, pag. 116, e pag. 170.

1919. — Brandes E. W., *Banana wilt.* « Phytopathology », vol. 9.°, n. 9, pag. 339.

1922. — Bewley W. F., " *Sleepy disease* ,, *of the tomato.* « The Annales of Applied Biology », vol. 9.°, n. 2, pag. 116.

— — Nobecourt P., *Sur le mécanisme de l'action parasitaire du* Penicillium glaucum *Link et du* Mucor Stolonifer *Ehrb.* « Comptes rendus Acad. Sc. », t. 179, n. 26, pag. 1720.

1923. — Picado C., *Sur l' action à distance des champignons phytopathogènes.* « Congrès de Pathologie végétale tenu à Strasbourg, le 4 juin 1923 », pag. 28.

1926. — Rosen H. R., *Efforts to determine the means by vich to cotton - wiltfungus* Fusarium vasinfectum, *induces wilt.* « Journ. of. agric. res. », vol. 33, pag. 1143.

Primi risultati delle colture sperimentali per tentare la produzione in Italia di patate da seme di origine tedesca ed olandese.

L' anno scorso, secondo un programma di colture sperimentali, di cui è già stato fatto cenno in questo Bollettino (1), vennero seminati in montagna alcuni quintali di patate da seme di provenienza tedesca (var. *Juliperle* di Ebstorf) ed olandese (var. *Erstlinger* e *Borger*). La semina avvenne assai tardi in generale, perchè la neve, nelle località più alte impedì di fare i lavori al terreno sino alla primavera. In alcuni appezzamenti presso Mondovì (Frabosa Soprana) la semina avvenne in Maggio e anche ai primi di Giugno. Nonpertanto, data la precocità delle varietà seminate, il prodotto era quasi maturo in Agosto. L'eccessiva siccità ridusse alquanto la produttività delle piante: in Abruzzo (Aquila) un campo non dette alcun prodotto, un altro, che fu potuto irrigare, produsse tuberi di dimensioni e caratteri normali.

Secondo il programma prestabilito, una parte delle patate raccolte nelle colture istituite in Piemonte (Mondovì), Lombardia (Como), Abruzzo (Aquila) e Campania (Avellino), venne inviata in Sicilia (Riposto) per sperimentarne il rendimento in confronto alle patate delle stesse varietà direttamente importate dai luoghi di origine.

Questo confronto è stato possibile solo per la var. *Juliperle*, giacchè di varietà olandesi non se ne sono importate quest' anno nel territorio di Giarre e Riposto. Ma questa limitazione del confronto non pregiudica, come si vedrà, le conclusioni che per ora si possono trarre dai risultati ottenuti.

(1) N.° 1, 1927, pag. 99.

La quantità complessiva di patate inviate in Sicilia dalle regioni suddette ammontò a circa 41 quintali, quantità sufficiente per la semina di poco più di un ettaro di terreno. Della preparazione di questo, della semina e di tutti i lavori colturali venne dato incarico al rag. Vincenzo Guarrera di Riposto. Questi affidò a sua volta il seme, come è consuetudine, a due coltivatori a condizione di eseguire le colture, distinte per provenienza dei tuberi, in parcelle contigue a quelle dove erano coltivate le *Juliperle* importate direttamente dalla Germania nello scorso Novembre.

La qualità del terreno e la concimazione furono identiche anche per le colture di confronto. La concimazione venne eseguita con fosfato d' ossa, solfato di ammonio e solfato potassico. Le sarchiature ed i trattamenti anticrittogamici vennero eseguiti secondo le norme ordinarie.

Il 14 Febbraio scorso dal rag. Guarrera ricevvi un primo rapporto sulle condizioni in cui si presentavano le piante nate dai tuberi delle diverse provenienze suddette. Di questo rapporto riferisco qui i dati più importanti e che si riferiscono alle diverse colture corrispondenti all'origine dei tuberi:

Avellino. — Sia le *Juliperle* che le *Erstlinger* hanno avuto una nascita irregolare. Vi è formazione di molti stoloni sottili e corti, e di molte radici.

Como. — Le *Borger* hanno avuto nascita non troppo irregolare e si presentano meglio e più sviluppate delle *Juli* e delle *Erstlinger*. Vi è anche qui formazione di abbondanti radici, gli stoloni sono 5 o 6 di media lunghezza. Le *Juli* e le *Erstlinger* hanno avuto nascita irregolare e si presentano come quelle di Avellino.

Oggiono. — Sia le *Juli* che le *Erstlinger* hanno avuto nascita più regolare di quelle delle provenienze precedenti e si presentano meglio. Gli stoloni sono meno abbondanti, più lunghi e più robusti. Le *Borger* si presentano come quelle di Como.

Mondovì. — Sia le *Juli* che le *Erstlinger* si presentano male, peggio di quelle di Avellino.

Aquila. — Le *Juliperle* presentano uno sviluppo eguale a quello delle *Erstlinger* e migliore di quello delle patate di Oggiono e di Como.

Il giorno 21 Marzo, accompagnato dal rag. Guarrera e dai singoli coltivatori dei diversi appezzamenti di terreno, ho compiuto una diligente visita a tutte le colture di patate della Contrada Alterello presso Giarre e della Contrada Galifi in territorio di Mascali dove è abbondantemente coltivata la varietà *Juliperle* o *Julinieren* di Ebstorf.

La differenza che si presenta subito, fra le piante di quest'ultima e quelle sviluppatesi dai tuberi ottenuti in Italia, è costituita da una vegetazione meno vigorosa delle seconde. Osservando l'apice vegetativo dei fusti si nota che l' apice stesso ha quasi del tutto terminato il suo accrescimento in lunghezza. Le piante hanno quasi compiuto in un tempo relativamente breve, il loro ciclo vegetativo. Al contrario, le piante nate dai tuberi direttamente importati dalla Germania presentano gli apici vegetativi ancora in via di sviluppo e quindi le piante si trovano nelle condizioni di protrarre la loro vegetazione per un altro mese.

A questa differenza di comportamento della parte aerea corrisponde un diverso sviluppo degli organi sotterranei nelle due categorie di piante. In quelle nate da tuberi direttamente importati, gli stoloni sono in numero di 4, 5 o 6 al massimo, lunghi, robusti, terminanti con tuberi della lunghezza di 4-5 cm., mentre nelle piante, derivate da tuberi di riproduzione italiana, gli stoloni sono molto brevi e sottili, con tuberi non solo terminali ma anche laterali di piccolissime dimensioni. I più grossi giungono appena a 3,5 cm. di lunghezza, mentre la maggior parte misurano in media 1-2 cm.

Dato l'esaurirsi dell'accrescimento della parte aerea, non è possibile che tutti i tuberi formati raggiungano le dimensioni volute, ma solo una minima parte di essi.

La formazione abbondante di radici e di stoloni con tuberi numerosi e piccoli ed il precoce esaurimento della parte aerea sono caratteri che si presentano egualmente in tutte



Fig. 1. — Fotografia di una parcella (*B*) di patate tedesche (*Juliperle*) di riproduzione italiana in confronto di una parcella (*A*) di patate della stessa varietà di provenienza diretta dalla Germania. È ben visibile il minore sviluppo preso dalla parte aerea dalle piante delle parcella *B*. (Fotografia eseguita il 21 Marzo 1928. — Colture eseguite presso Giarre).

le piante nate da tuberi di riproduzione italiana, qualunque sia la varietà e la località dove avvenne la riproduzione.

Nella contrada Alterello le piante della var. *Erstlinger* vennero danneggiate da attacchi di peronospora e da gelate verificatesi alla fine di Febbraio, ma queste cause di deperimento non hanno influito sulla anormale produzione di tuberi piccoli e numerosi, giacchè nella contrada Galifi, dove la parte aerea delle piante non è stata assolutamente danneggiata, i tuberi si presentano con i medesimi caratteri. Si deve notare inoltre che in un numero grandissimo di piante, il tubero madre subisce una rapida alterazione, mentre nelle piante provenienti da tuberi di diretta importazione, questi si conservano immuni da marciume umido sino al raccolto.

Si deve dunque concludere che le varietà sperimentate, provenienti dalla Germania e dall' Olanda, coltivate anche per un solo anno sotto l' influenza delle nostre condizioni climatiche, per quanto in terreni di montagna, subiscono una profonda modificazione della loro attività funzionale, in modo che nelle piante da esse derivate si abbrevia sensibilmente il ciclo vegetativo o, meglio, si verifica un esaurimento precoce della vegetazione, per cui i tuberi non giungono a maturazione.

Una gran parte dei prodotti di assimilazione viene utilizzata dalla pianta nella formazione di abbondanti radici e numerosi stoloni, sproporzionatamente al precoce arresto di sviluppo della parte aerea. Questo rapporto disarmonico fra parte ipogea e parte epigea della pianta può ricercarsi in un' anormale o parziale azione degli ormoni di accrescimento originatisi sotto l'influenza di condizioni di vegetazione diverse da quelle del paese di origine, ma certamente il fenomeno è in dipendenza delle proprietà chimiche delle sostanze accumulatesi nei tuberi, le quali differiscono più o meno da quelle che sono contenute nelle patate di importazione diretta, come è dimostrato dall'elevata tendenza al marciume umido dei tuberi prodotti in Italia. Siccome il fenomeno si è verificato indipendentemente dalla natura

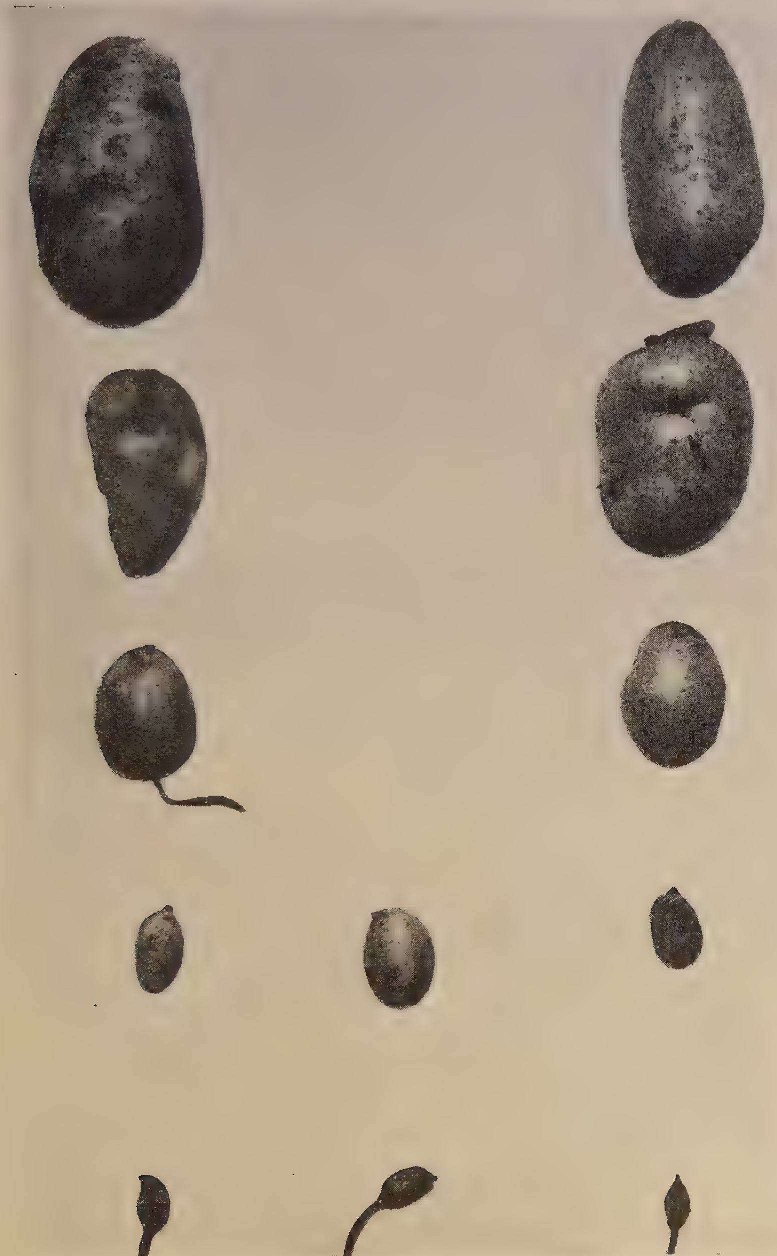


Fig. 2. — Tuberi prodotti da una sola pianta della parcella *B* e raccolti il 21 Marzo 1928. (Gr. nat.).

del terreno, dove è avvenuta la riproduzione dei tuberi, può sembrare presumibile che l' effetto summenzionato si debba attribuire, in complesso, al più breve periodo di vegetazione che le piante hanno avuto in Italia, essendo stata fatta la semina molto tardi ed essendo stati raccolti i tuberi alla fine di Agosto o ai primi di Settembre, mentre in Olanda e in Germania la completa maturazione vien raggiunta verso la fine di Settembre e anche ai primi di Ottobre.

La maggiore rapidità con cui le piante di patata dell' Europa settentrionale compiono il loro ciclo vegetativo sulle nostre montagne, ad altitudini variabili fra 500 e 1000 metri, è attribuibile in parte alla temperatura, in parte alla maggiore intensità delle radiazioni luminose e infine anche a una scarsità di acqua, come si è verificato specialmente nell'anno scorso. A questo riguardo è da notare che le *Juliperle* coltivate in un terreno irriguo presso Aquila hanno dato in Sicilia un risultato leggermente migliore, nei primi stadi di sviluppo, delle patate prodotte in altri terreni non irrigui. Il prodotto di queste colture sperimentali, raccolto nel mese di Aprile, ha superato di poco i quaranta quintali, cioè si sarebbe ottenuto poco di più di quanto era stato seminato, non calcolando i tuberi inferiori a 16 gr. di peso. Questo risultato così poco incoraggiante di fronte ai raccolti di 8 e 12 volte il seme, deve esser posto in rapporto anche con le condizioni meteoriche decisamente avverse che quest' anno hanno ostacolato e danneggiato notevolmente in Sicilia la vegetazione delle patate. Le piogge eccezionalmente frequenti e la bassa temperatura oltre a ritardare lo sviluppo delle piante, hanno favorito estesi attacchi di peronospora.

È quindi necessario che l'esperienza sia ripetuta adoperando i tuberi che si otterranno dalla seconda riproduzione, nelle nostre località di montagna, dei tuberi importati nel 1927. Queste esperienze saranno anzi più dimostrative per quanto riguarda gli effetti del clima su certe proprietà fisiologiche e quindi di rendimento delle due varietà *Juliperle* e *Erstlinger*.



Fig. 3. — Tuberi prodotti da una sola pianta della parcella *A* e raccolti il 21 Marzo 1928. (Gr. nat.).

La varietà *Borger*, semiprecoce, in Sicilia si è dimostrata anche più precoce della *Juliperle*, inoltre ha dato una produzione più vicina a quella normale. I tuberi poi si sono conservati assai bene dall' Agosto al Novembre, mentre serie difficoltà di conservazione presentano, anche a 1000 m. di altitudine, i tuberi delle altre due varietà.

L' elevata attività di germogliazione di queste patate e la necessità della loro conservazione hanno reso indispensabile in qualche caso di ricorrere a una ripetuta *scacchiatura*, ciò che naturalmente ha influito sfavorevolmente sul vigore vegetativo delle piante che sono derivate da simili tuberi.

L. Petri.

LA SODA CAUSTICA NELLA FITOTERAPIA

Moltissimi sono ancora al giorno d'oggi i parassiti delle piante coltivate, sia animali che vegetali, che recano alle coltivazioni danni considerevoli perchè o non si conosce un rimedio efficace (insetticida o anticrittogamico) o non si è trovato un mezzo di lotta pratico e conveniente dal punto di vista economico. Al giorno d'oggi la maggior parte delle ricerche sono appunto rivolte a trovare dei mezzi di sicuro effetto antiparassitario che siano però facilmente applicabili e alla portata sia del grande coltivatore ricco di mezzi finanziarî, sia del piccolo proprietario che per l'esiguità delle coltivazioni non ha convenienza di applicare mezzi che in piccola scala sarebbero troppo cari.

Grandi aiuti in queste lotte si sono avuti con l'applicazione per alcuni insetti dei nemici naturali, e per alcuni insetti e funghi viventi nel terreno con l'introduzione di soggetti resistenti ai parassiti, soggetti che vengono poi innestati con le varietà di cui si desidera il frutto. Due esempi sono tipici per questo caso: quello delle viti americane resistenti alla fillossera e quello del castagno giapponese, re-

sistente alla *Phytophthora cambivora* Petri, la cui diffusione è già notevole in molte nazioni europee colpite dal mal dell'inchiostro.

Un gruppo però di insetti che si combatte con grande difficoltà è quello delle Cocciniglie; tali insetti, protetti come sono da un robusto scudo di cera o di lacca resistono purtroppo egregiamente ai più noti insetticidi. La lotta naturale contro le cocciniglie è ancora lungi dal dare i risultati desiderati, quantunque instancabilmente molti scienziati si occupino dell'argomento. I brillanti risultati ottenuti contro la *Diaspis pentagona* e l'*Icerya purchasei* con la *Prospaltella Berlesei* e il *Novius cardinalis* lasciano bene sperare anche per altre specie in modo particolare dopo gli studi compiuti in Oriente dal prof. Silvestri. Questi infatti riferisce (1) di aver osservato nel Hunan ed in altre provincie della Cina una delle cocciniglie per noi più dannose, il *Chrysomphalus dictyospermi*, fortemente combattuta da specie di *Aphelinus*, *Comperiella* e da Coleotteri dei generi *Scymnus* e *Chilocorus*, tanto che fino l'80 o il 90 $^0/_0$ degli scudi delle femmine portavano traccia dei danni subìti dai nemici naturali. Le esperienze per acclimatare da noi uno di questi nemici, la *Comperiella*, sono in corso, tuttavia a detta dello stesso prof. Silvestri « è necessario intensificare la lotta artificiale, che, ben condotta, a base di polisolfuro o di acido cianidrico (o di altro insetticida che sarà provato efficace) dà un vantaggio economico certissimo.... ».

Solo recentemente si è trovato nell'acido cianidrico una sostanza capace di distruggere gli insetti senza danneggiare le piante, se usata con le necessarie precauzioni. Se ora l'uso dell'acido cianidrico è reso più facile dalla costituzione di Consorzi obbligatori fra agrumicultori nella provincia di Reggio Calabria e nella Sicilia (Decreto 23 aprile 1928), rimangono tuttavia numerosi casi di proprietari che non possono adoperarlo per le ragioni suricordate. D'altra parte

(1) Silvestri F., *Lotta contro alcune cocciniglie degli agrumi.* « Nuovi Annali dell'Agricoltura », VI, 1-2, pagg. 37-101, Roma 1926.

poi l'acido cianidrico non è impiegabile senza pericoli negli abitati dove esistono giardini e parchi fortemente invasi da cocciniglie che pure devono essere difesi e liberati dai parassiti.

Un altro insetticida, accuratamente studiato dalla R. Stazione di Agrumicoltura di Acireale e dalla R. Stazione di Entomologia Agraria di Firenze, è consigliato contro le cocciniglie, e cioè la miscela solfo-calcica a base di polisolfuri di calcio (già preparata o da prepararsi volta per volta); questa sostanza non è però di preparazione semplicissima e quindi spesso la sua efficacia è ridotta dalla imperfetta preparazione. Si è quindi alla ricerca di sostanze di sicuro effetto, di grande convenienza e di facile applicazione, che possano diventare di uso comune dovunque.

Questa R. Stazione di Patologia vegetale ha creduto di procedere quindi ad alcune esperienze allo scopo di controllare gli effetti sulle cocciniglie e su alcuni funghi superficiali di piante coltivate di soluzioni di soda caustica del commercio; contro le cocciniglie sono anche in corso esperienze per verificare il valore insetticida e la convenienza pratica di applicazione di altri due preparati italiani: il Cerofob Casaburi e l'Ibernol Caffaro.

Come insetticida la soda caustica è da lungo tempo consigliata, sia sola, sia unita ad altre sostanze, come agli estratti di tabacco; essa, come pure la potassa caustica. da sola è specialmente consigliata contro la *Psylla piricola* Först, contro vari altri insetti e le loro uova, e specialmente contro cocciniglie. Contro malattie prodotte da parassiti vegetali non aveva dato buoni risultati per la sua azione fortemente caustica. Infatti in tutti i trattati l'uso di essa è raccomandato solo come pratica invernale sugli alberi da frutto, in modo particolare essa è indicata contro la flora epifita della corteccia dei tronchi (muschi e licheni) la quale viene sicuramente uccisa arrecando agli alberi notevoli vantaggi sia direttamente, sia indirettamente perchè su tali epifiti hanno spesso ricetto uova ed insetti dannosi.

Tuttavia, appunto per la sua azione caustica, l'uso dell'idrato sodico deve essere studiato con cura, anche perchè non tutti i vegetali sono ugualmente sensibili e perchè molte delle piante che nei nostri giardini sono attaccate da cocciniglie hanno foglie fornite di una spessa cuticola (come palme, cicadacee, carrubi, lauri, edera ecc.) che può bene resistere a determinate concentrazioni di soda.

Riferisco quindi intorno ad alcune esperienze eseguite in Roma o nelle vicinanze presso proprietari che cortesemente e con larghezza di vedute hanno permesso di sottoporre le piante dei loro giardini a questi trattamenti, sottomettendosi nello stesso tempo di buon grado anche alla eventualità di un insuccesso, fiduciosi però di riuscire ad ottenere quei vantaggi che fino ad ora nessun altro insetticida aveva loro procurato.

Come insetticida la soluzione di soda caustica fu esperimentata contro la bianca-rossa (*Chrysomphalus dictyospermi* Morg.) molto comune, l'*Aonidia Lauri* Bouché e il *Lepidosaphes pinnaeformis* Bouché anche frequenti e qualche raro esemplare di *Lecanium* sp. vivente su una *Cycas*.

Per evitare, nell'applicazione delle irrorazioni, la possibilità di ustioni sulle foglie delle piante ospiti, ustioni che se estese avrebbero potuto essere ancora più dannose del parassita, fu necessario prendere in considerazione alcuni elementi, e precisamente: 1.°) organo della pianta attaccato dall'insetto; 2.°) struttura anatomica e consistenza delle foglie colpite; 3.°) specie della pianta colpita; 4.°) epoca e numero dei trattamenti.

Per le cocciniglie che attaccano i tronchi o i grossi rami forniti di robusto ritidoma la lotta è facile e non ha bisogno di troppe precauzioni eccetto quella di non irrorare le foglie della pianta. Quando invece erano le foglie attaccate dall'insetto, fu necessario determinare il grado di resistenza e la natura della pianta; dai tentativi eseguiti si riscontrò che sulle palme e sulle cicadee sottoposti a trattamenti non si verificarono danni nemmeno con soluzioni all'1,75 %, ciò sulle foglie adulte in conseguenza della

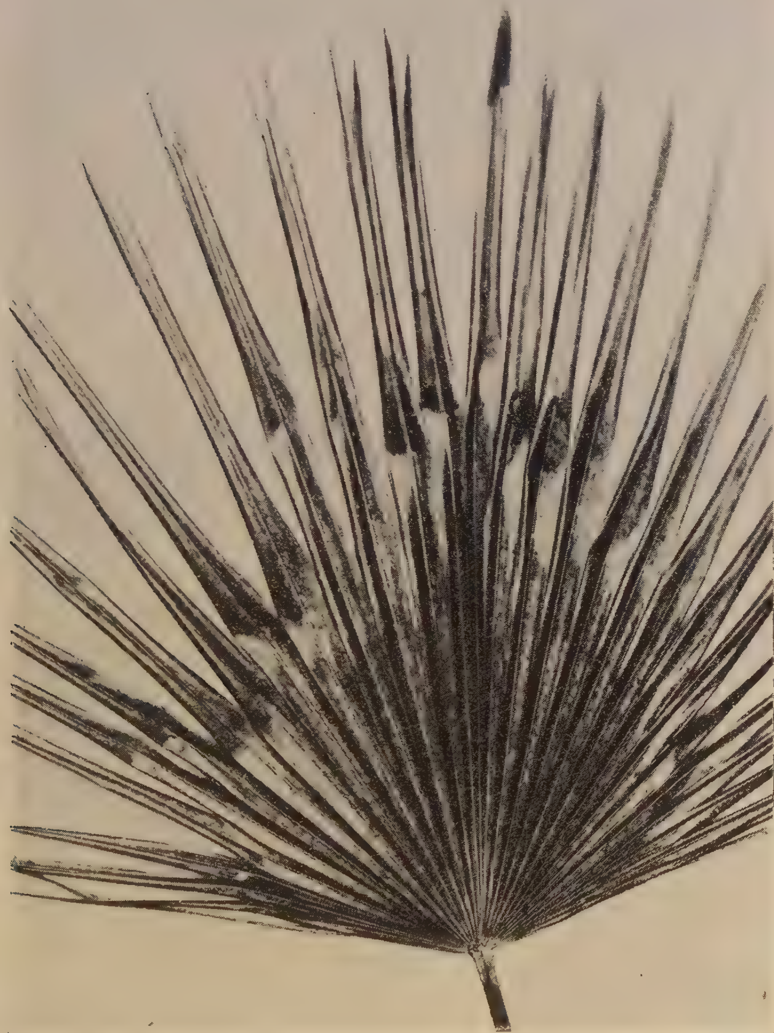
spessa cuticola. Risultarono invece più delicate le sempreverdi quali il mandarino, l'oleandro e il lauro per le quali non è prudente oltrepassare la concentrazione dell'1 %. In quanto all'epoca dei trattamenti la migliore è risultata la fine dell'inverno, prima che le piante riprendano la vegetazione attiva; tuttavia, tenendo conto che alcune cocciniglie hanno parecchie generazioni all'anno, è bene continuare le irrorazioni anche in seguito diminuendo la concentrazione ed evitando di fare i trattamenti con temperature troppo elevate. Tali precauzioni sono però superflue per palme e cicadee.

Prove sui tronchi e sui grossi rami furono fatte contro l'*Aonidia lauri* in una villa di Grottaferrata con soluzioni all'1 % su una serie di lauri tenuti a spalliera e alti un paio di metri. Le irrorazioni effettuate furono fino ad ora due con un intervallo di 12 giorni, ed ho potuto constatare che nessun danno hanno risentito le piante, mentre già, dopo questi primissimi tentativi una notevole percentuale di cocciniglie cambiavano colore, morivano e si distaccavano con la massima facilità.

Esperienze sulle cocciniglie delle foglie (*Chrysomphalus dictyospermi*) furono fatte nel giardino della villa dell'Ing. R. Almagià in Roma, nel quale vegetavano mandarini, palme di diverse e pregiate specie (*Cocos*, *Phoenix*, *Trachycarpus*, *Chamaerops* ecc.), oleandri e lauri. La prima irrorazione fu fatta nel mese di marzo con soluzione di soda caustica all'1,75 % cui era stato aggiunto circa altrettanto di sapone; dopo circa venti giorni fu ripetuta l'irrorazione con sola soda, diminuendo la concentrazione all'1 % data la stagione più avanzata, ed infine dopo un altro intervallo di 15 giorni fu fatto un terzo trattamento sempre all'1 %.

Il giardino, che era infestato in modo prodigioso dalla bianca-rossa tanto che può dirsi non vi fosse una foglia libera, risentì subito benefici effetti ed ora, dopo poco più di tre mesi, una fortissima percentuale di cocciniglie è morta ed è stata dilavata dalle pioggie primaverili, percen-

tuale calcolata per alcune piante fino al 90 %. La figura qui unita rappresenta una foglia di *Trachycarpus* che prima



dei trattamenti era letteralmente coperta di cocciniglie, esse sono ora nella quasi totalità cadute e il loro punto di

attacco è indicato dalle innumerevoli macchioline chiare visibili in gran parte.

Riguardo agli effetti sulle piante è stato notato che i mandarini, gli oleandri e tutte le specie di palme non hanno minimamente sofferto e non mostrano traccia alcuna di ustioni. Al contrario il lauro si è mostrato molto più sensibile presentando a queste concentrazioni molte ustioni sulle foglie; sono perciò in corso prove per stabilire la soluzione più adatta. La perfetta resistenza delle palme alle concentrazioni adoperate è mostrata chiaramente dal confronto di esse con alcune piante di rose viventi nelle aiole sotto le palme: infatti le rose che furono colpite dalle goccioline che cadevano dalle palme presentano tutte delle macchie nere di bruciature, mentre le palme sono perfettamente intatte. Sulle piante a foglia coriacea la soda caustica fino all'1-1,5 % risulta quindi innocua e vi è grande speranza, con irrorazioni opportunamente ripetute, di distruggere la maggior parte delle cocciniglie e di contenerle in seguito entro limiti trascurabili agli effetti della vita delle piante.

Altri esperimenti su alcune cicadee fortemente infestate da *Chrysomphalus dictyospermi* sono attualmente in corso: dalle prime osservazioni risulta intanto che danni non sono stati provocati e che molte cocciniglie cominciano a morire.

L'azione della soda caustica è stata anche esperimentata su parassiti fungini superficiali di alcune piante; sono stati scelti a questo scopo i funghi della fumaggine che attaccavano in modo eccezionale gli aranci di un agrumeto a Castelforte in provincia di Roma (1).

(1) Vengo in questi giorni a conoscenza di un lavoro russo sulla soda come funghicida (PATKANIANE A. R., *Soda as a fungicid* « Mater. f. Mycol. and Phytopathol., VI, pp. 193-203, Leningrad 1927 ») non ho potuto però fino ad ora conoscerne il contenuto per la mancanza sia del periodico, sia di recensioni.

La fumaggine, se mediocremente sviluppata, non reca danni eccessivi alle piante colpite, se però la patina nera assume notevoli proporzioni le funzioni trofiche e respiratorie del vegetale ne vengono fortemente alterate e tutto l'individuo soffre e deperisce. Era questo il caso dell'agrumeto di esperimento: infatti il proprietario portava nel gennaio scorso al nostro Laboratorio dei rami e dei frutti di arancio letteralmente neri per uno strato continuo ed estesissimo di fumaggine che danneggiava in modo grave le piante predisponendole ad attacchi di altri parassiti. Fu consigliato come rimedio l'irrorazione con soluzione di soda caustica all'1 % da darsi in modo particolare agli organi ricoperti di fumaggine. Il proprietario sollecito e coscienzioso applicò fedelmente il consiglio e fece, a metà di marzo, l'irrorazione somministrando per una sola volta circa 17 litri di soluzione per ogni albero. Anche in questo caso l'applicazione ha avuto ottimi risultati perchè la soda ha ucciso il resistente micelio, tanto che dopo due mesi, a detta dello stesso proprietario, la patina di fumaggine si screpolava e cadeva a larghe chiazze, mentre contemporaneamente le piante riprendevano la loro vegetazione e il loro rigoglio normale.

Se questo metodo di lotta confermerà i suoi vantaggi potrà essere molto utile, permettendo di lottare contemporaneamente contro le cocciniglie, prime e più importanti responsabili della presenza di fumaggini, e contro i numerosi funghi che danno luogo alle fumaggini stesse. Di più le irrorazioni con sola soda o con soda unita a sapone segneranno una notevole semplificazione della formula consigliata da Webber per la lotta indiretta delle fumaggini, contenendo questa oltre soda caustica, anche resina ed olio di pesce.

CESARE SIBILIA.



Il “ mal secco „ dei limoni in rapporto all’incoltura

Nell’ ultima visita da me fatta ai campi sperimentali per lo studio del *mal secco* dei limoni, in compagnia del prof. A. Drago, Direttore della Cattedra Ambulante di Agricoltura di Messina, e dell’agr. S. Fazio, ci fu dato di osservare un fatto interessante, che conferma l’opinione già più volte espressa su questo Bollettino intorno all’eziologia della malattia.

Il vivaio di limoni del dott. S. Pugliatti, in contrada Cantità presso S. Teresa di Riva, venne concesso temporaneamente alla R. Stazione di Patologia vegetale per farne oggetto di ricerche sperimentali. Come è detto nelle relazioni da me già pubblicate, il vivaio venne diviso in alcuni appezzamenti ciascuno dei quali venne sottoposto a un trattamento diverso.

Il taglio annuale dei rametti secchi, e la lavorazione del terreno, vennero eseguiti in tutti gli appezzamenti, meno in una porzione del vivaio che venne lasciata incolta, nello stato in cui trovavasi il vivaio quando venne concesso alla Stazione (1926). Nei diversi appezzamenti venne sperimentata l’azione della calcitazione del terreno, del solfato di ferro, della concimazione organica azotata e della sola lavorazione del terreno e della rimonda della chioma.

Mentre nelle visite precedenti (la penultima venne eseguita sul finire di Marzo) per quanto si notasse una sensibile differenza fra le piante soggette a coltura e quelle lasciate incolte per l’abbondante seccume dei rami di queste ultime, pure anche queste sopravvivevano ai ripetuti attacchi del *Colletotrichum*. Nella visita fatta il 27 Aprile scorso dette piante poste nell’appezzamento di confronto si presentarono completamente secche ed era rimarchevole la netta limitazione fra questi alberelli di limone morti e quelli vicini completamente verdi. Le fotografie qui unite



Fig. 1. — Il vivaio Pugliatti veduto dal Torrente Ponte Salvo.

mostrano l'aspetto delle piante coltivate e quelle morte in seguito alla malattia e all'incoltura.

È interessante il fatto che in tutta la parte coltivata del vivaio le piante presentano un aspetto pressochè uguale qualunque sia stato il trattamento a cui sono state soggette.

Il disseccamento delle piante incolte non è avvenuto per effetto della mancanza di acqua, giacchè quest'anno sono state frequenti le pioggie in inverno e per quasi tutta la primavera, cosicchè la morte delle piante è da attribuirsi al *mal secco*, come del resto lo dimostra la presenza del micelio del *Colletotrichum* nei vasi del legno dei rami e del fusto.

Una conclusione quindi che può trarsi da questo fatto è che la coltura può rendere sufficientemente resistenti delle piante già infette e che erano sicuramente destinate a morire più o meno presto. Se ciò può avvenire in piante già infette, una maggiore efficacia di una coltura razionale è da aspettarsi quando si trattasse di prevenire la malattia.

Per quanto dunque si debba riconoscere che il *mal secco* è malattia parassitaria, pure si deve ammettere, ed i fatti lo dimostrano, che l'infezione è subordinata alle condizioni di nutrizione delle piante. Ciò che può sembrare non tanto facilmente spiegabile è il fatto della improvvisa morte delle piante lasciate incolte, mentre potevasi trovar più naturale che esse disseccassero non tutte contemporaneamente e in uno spazio di tempo assai più lungo. Come spiegazione indiretta del fatto si deve considerare probabilmente la lavorazione e la concimazione che il proprietario ha fatto eseguire ultimamente a queste piante, stimolato a ciò dalla constatazione del soddisfacente risultato ottenuto dalla Stazione nella rimanente parte del vivaio.

Un simile effetto letale della concimazione sulle piante già da tempo attaccate dal *Colletotrichum*, è stato osservato in altri casi.

È ammissibile, se non dimostrato, che la rottura di numerose radichette assorbenti, prodotta dalla lavorazione del terreno per lo spandimento del concime, determini un di-



Fig. 2. — Piante di limone del vivaio Pugliatti attaccate dal *mal secco* sino al 1926 e sottoposte quindi a coltura.



Fig. 3. — Piante di limone del vivaio Pugliatti attaccate dal *mal secco*, lasciate incolte e oggi quasi tutte morte.

squilibrio fra l'assorbimento di acqua e le perdite che avvengono per traspirazione ed evaporazione da parte degli organi aerei della pianta. In queste condizioni il micelio del parassita, che è aerobio, sarebbe favorito nel suo progredire nel tessuto legnoso del fusto e quindi si spiegherebbe perchè entro breve tempo la pianta dovrebbe disseccare. In attesa di controllare l'attendibilità di questa ipotesi, i fatti summenzionati dimostrano che applicando a tempo le cure colturali le piante ammalate se ne avvantaggiano, se però tale intervento avviene dopo che le piante sono attaccate dalla malattia da molto tempo, il disseccamento di queste viene anticipato.

L. Petri.

Trattamenti dei semi di Grano, Avena ed Orzo

con *Uspulun, Germisan, Kalimat* e *Abavit* (1)

Nello scorso anno fu già da me sperimentato l'*Uspulun*, sia in prove di germinazione delle cariossidi di grano, per constatarne l'influenza sull'energia germinativa, sia in prove colturali, per stabilire la sua efficacia anticrittogamica contro la carie del frumento e per controllare l'eventuale azione stimolante, attribuita a questo prodotto, sullo sviluppo del grano e dell'avena. Prove colturali in questo senso furono fatte anche nei riguardi del *Germisan* ed i risultati di queste esperienze li ho riportati in un mio precedente articolo (2). Dalle prove di germinazione non ebbi dei risultati

(1) L' *Uspulun* è un prodotto della Casa Bayer di Leverkusen: l' *Uspulun a secco* è a base di nitrofenato di mercurio, l' *Uspulun a concia umida* è invece un clorofenato di mercurio. Il *Germisan* è prodotto dalla Saccharinfabrik di Magdeburg ed è un cianomercuriesesolato di sodio. Il *Kalimat* e l' *Abavit* sono della Casa Meyer di Mainz.

(2) *Esperienze per determinare l'azione di alcuni trattamenti al grano*, « Bollettino della R. Stazione di Patologia vegetale di Roma », anno VI, n. 3, 1926.

positivi; anzi sembrò evidente che i trattamenti con *Uspulun* avessero determinato un' azione deprimente l' energia germinativa dei semi. Quest' azione non fu però confermata dalle prove colturali e spiegai del resto la causa evidente di questa apparente discordanza di risultati. Dalle prove colturali risultò che l' *Uspulun* a secco nella dose del 3 $^0/_{00}$ in peso era della più alta efficacia anticrittogamica contro la carie, tanto da farmi concludere che poteva considerarsi come il miglior trattamento da farsi al seme per sfuggire a questa malattia. Purtroppo non potetti, per le ragioni che esposi nell'articolo citato, controllare l'azione stimolante di questo prodotto, perchè non fu possibile trarre alcuna conclusione positiva dai prodotti in granella ottenuti dalle varie parcelle.

Il *Germisan* fornì pure le più alte percentuali di spighe sane nei trattamenti di grano cariato artificialmente, ma per ragioni imprecisate le cariossidi non arrivarono a completa maturazione.

Era necessario quindi ripetere tutte queste esperienze che nel corso del loro svolgimento avevano rivelato delle deficienze e delle lacune impreviste o imprevedibili. Ho tralasciato per altro di sperimentare ancora questi prodotti dal punto di vista della loro efficacia anticrittogamica, poichè i risultati in proposito ottenuti lo scorso anno mi sono sembrati indubbî.

Oltre che l' *Uspulun* ed il *Germisan* quest'anno (1926-27) sono stati sperimentati, in una prima prova di saggio, due altri prodotti: il *Kalimat* e l' *Abavit*, già in uso nella cerealicoltura dei paesi nordici, ma credo ancora del tutto sconosciuti nella nostra.

Per maggiore brevità e chiarezza raccolgo sinteticamente in un unico prospetto gli elementi più importanti delle varie prove ed i prodotti ottenuti da esse; dopo saranno esposte le osservazioni principali fatte nel corso delle esperienze; e da queste e dall'esame del prospetto trarremo le deduzioni più interessanti:

PARCELLE (30 m.²)	SEME		CONCIMAZIONE	TRATTAMENTI AL SEME	Prodotto in peso	Prodotto « in punti »
	Qualità	Quantità				
		gr.	(1)		kg.	(2)
				Trattamenti con « Uspulun conciasecco »		
1	Grano Ardito	300	Perfosf. e cianam.	*Uspulun a secco* al 3 ‰ in peso. . . .	6.720	22.4
2	id.	300	id.	Controllo (nessun trattamento)	6.090	20.3
				Aumento di prodotto pel tr.to con Uspulun.	**0.630**	**2.1**
3	Grano Ardito	300	Perfosfato	*Uspulun a secco* al 3 ‰ in peso. . . .	6.915	23.0
4	id.	300	id.	Controllo (nessun trattamento)	6.180	20.6
				Aumento di prodotto pel tr.to con Uspulun.	**0.735**	**2.4**
5	Grano Dauno	300	Perfosfato	*Uspulun a secco* al 3 ‰ in peso. . . .	6.310	21.0
6	id.	300	id.	Controllo (nessun trattamento)	5.560	18.5
				Aumento di prodotto pel tr.to con Uspulun.	**0.750**	**2.5**
7	Avena romana	400	Perfosf. e cianam.	*Uspulun a secco* al 3 ‰ in peso . . .	7.570	18.9
8	id.	400	id.	Controllo (nessun trattamento)	7.160	17.9
				Aumento di prodotto pel tr.to con Uspulun.	**0.410**	**1.0**
				Trattamenti con « Uspulun in concia umida »		
9	Grano Rieti	300	—	*Uspulun in soluz.* all'1.5 ‰ per 1 ora.	5.490	18.3
10	id.	300	—	Controllo (in acqua per 1 ora).	5.800	19.3
				Perdita di prodotto pel tr.to con Uspulun.	**0.310**	**1.0**
11	Avena romana	400	Perfosf. e cianam.	*Uspulun in soluz.* al 2.5 ‰ per 1/2 ora.	6.480	16.2
12	id.	400	id.	Controllo (in acqua per 1/2 ora)	7.550	18.7
				Perdita di prodotto pel tr.to con Uspulun.	**1.070**	**2.5**
13	Avena romana	400	Perfosf. e cianam.	*Uspulun in soluz.* all'1.5 ‰ per 1 ora.	7.150	17.8
14	id.	400	id.	Controllo (in acqua per 1 ora).	7.440	18.6
				Perdita di prodotto pel tr.to con Uspulun.	**0.290**	**0.8**
				Trattamenti con « Germisan »		
15	Grano Ardito	300	Perfosf. e cianam.	*Germisan in soluz.* al 7.5 ‰ per 30 min.	6.410	21.3
16	id.	300	id.	Controllo (in acqua per 30 minuti) . .	6.230	20.7
				Aumento di prodotto pel tr.to con Germisan	**0.180**	**0.6**
17	Grano Ardito	300	Perfosf. e cianam.	*Germisan in soluz.* al 7.5 ‰ per 45 min.	6.430	21.4
18	id.	300	id.	Controllo (in acqua per 45 minuti) . .	6.180	20.6
				Aumento di prodotto pel tr.to con Germisan	**0.250**	**0.8**
				Trattamenti con « Kalimat e Abavit »		
19	Grano Ardito	300	Perfosf. e cianam.	*Kalimat in soluz.* al 2.5 ‰ per 30 min.	6.570	21.9
20	id.	300	id.	Controllo (in acqua per 30 minuti) . .	6.160	20.5
				Aumento di prodotto pel tr.to con Kalimat.	**0.410**	**1.4**
21	Segala	400	Perfosf. e cianam.	*Abavit a secco* al 2 ‰ in peso	3.220	8.0
22	id.	400	id.	Controllo (nessun trattamento)	3.280	8.2

(1) Il Perfosfato minerale è stato impiegato nelle proporzioni di q.li 4.5 a ettaro, e la Calciocianamide in quelle di q.li 1.5 a ettaro.

(2) Il prodotto « in punti » è $= \frac{\text{prodotto in peso}}{\text{quantità di seme}}$; indica cioè il numero delle volte che è stato riprodotto il seme.

Le semine si svolsero fra il 2 ed il 10 Dicembre e le nascite avvenute in fine dello stesso mese non dettero luogo a nessun rilievo interessante circa l'influenza dei vari trattamenti. Nel corso della vegetazione fu notata qualche differenza nello sviluppo delle piante fra le parcelle trattate ed i controlli rispettivi e ne accennerò qualcosa parlando dei singoli trattamenti. In prossimità della maturazione, infine, nelle ripetute osservazioni accurate, sono emerse alcune differenze non trascurabili, che sono state, infatti, confermate dai risultati dei prodotti in granella.

I trattamenti con *Uspulun a secco* han dato generalmente un'altezza media delle piante superiore ai controlli. Il *Dauno* e l' *Avena*, che quest' anno erano molto allettati nell' Agro romano per il cattivo andamento della stagione, nelle parcelle 5 e 7 trattate con *Uspulun a secco* mostravano un allettamento sensibilmente inferiore. Infine le cifre dei prodotti sono chiaramente favorevoli a questo trattamento del seme, poichè nelle quattro diverse prove ha costantemente dimostrato di aumentare il prodotto di 2,1–2,5 punti, per il grano e di 1 punto per l'avena (par. 1-2, 3-4, 5-6, 7-8). Si può dunque affermare che l' *Uspulun a secco* unisce alla sua preziosa dote di un' elevata efficacia anticrittogamica contro la *carie*, già provata nello scorso anno, la facoltà di aumentare sensibilmente il prodotto del grano, quando ne venga *conciato* il seme.

Come ebbi a supporre nelle prove precedenti, ritengo che questo beneficio portato dai trattamenti con *Uspulun a secco* non derivi dalla sua azione diretta sulle cariossidi germinanti o sulle piantine di grano, ma sia dovuto piuttosto all'azione antisettica che questo ottimo *anticrittogamico*, il quale rimane aderente al seme nel trattamento polverulento, esercita col diffondersi lentamente fra le particelle terrose ad immediato contatto con le cariossidi.

L' *Uspulun in concia umida* ha dato invece dei risultati negativi tanto sull' avena che sul grano. La perdita di prodotto è stata poi più sensibile nella prova a soluzione più concentrata di *Uspulun* (parc. 11-12; 13-14).

La causa che ha determinato questi risultati negativi

credo che debba essere ricercata nell' azione tossica deprimente la *capacità* e l' *energia germinativa* dei semi, esercitata dalla soluzione di *Uspulun.* Sarebbero così confermati i risultati dei trattamenti analoghi fatti nelle prove di germinazione dello scorso anno, ai quali ho accennato sopra.

Come conclusione sulle esperienze con *Uspulun* si deve senz' altro consigliare di adottare l' *Uspulun in concia secca* piuttosto che l' altro in *concia umida,* quando si debbano fare dei trattamenti al seme di grano contro la carie; poichè oltre agli innegabili vantaggi pratici che presenta il trattamento polverulento di fronte a quello per via umida è provato oramai che l' *Uspulun conciasecco* aumenta sensibilmente il prodotto del grano, mentre quello in concia umida lo diminuisce.

Il *Germisan* usato pure in concia umida non ha mostrato invece di danneggiare i semi; anzi ha favorito un lieve aumento di prodotto in tutte e due le prove fatte (parc. 15-16; 17-18). Durante la vegetazione le due parcelle trattate erano un po' in ritardo sui controlli, nei riguardi della maturazione; questa, però, è avvenuta contemporaneamente in tutte e quattro le parcelle e non si è ripetuto lo strano fenomeno del precedente anno, a cui ho accennato sopra. Anche dai pesi specifici dei grani provenienti da queste quattro parcelle non sono emerse differenze apprezzabili (1).

Il *Kalimat*, provato in una parcella per saggio, ha dato un prodotto sensibilmente superiore al controllo (parc. 19-20) ed anche durante la vegetazione la parcella trattata presentava delle piante a sviluppo più uniforme ed un poco più alte.

L' *Abavit* è stato provato in un trattamento al seme di segala, ma la prova non ha dato motivo di fare dei rilievi speciali; ed infatti il prodotto ottenuto nella parcella trattata è molto vicino a quello del suo controllo (parc. 21 22).

Roma, Agosto 1927.

MARIO MENCACCI.

(1) I pesi specifici dei grani, sono stati determinati per tutte le parcelle di queste esperienze, ma non avendo dato luogo a nessun rilievo preciso non li ho riportati nel prospetto precedente.

RECENSIONI

Peglion V., *Le Malattie crittogamiche delle piante coltivate.* — 5.ª Edizione. — Fr.lli Ottavi, Casale Monferrato 1928.

Il fatto che sieno già esaurite quattro edizioni di questo manuale costituisce la prova migliore di quanto esso sia apprezzato fra i nostri tecnici agrari e fra gli studiosi di patologia vegetale. Si trova infatti in questo Manuale un pregio che difficilmente si cercherebbe in altri trattati di Fitopatologia, e cioè i frequenti richiami ai rapporti che sussistono fra il manifestarsi e l'andamento delle malattie e le condizioni dell'ambiente, sia determinate da fattori naturali, sia dalle stesse pratiche colturali. Mentre in generale simili libri sono scritti da micologi e con concetti che sono informati ai risultati delle ricerche di laboratorio, nel libro del Peglion la materia è sempre esposta da un punto di vista eminentemente agrario, che pone in grande evidenza lo stretto collegamento che deve esistere fra le ricerche di patologia vegetale e l'agricoltura pratica. È certamente a questa particolare indole del manuale che si deve il grande favore da esso incontrato fra gli agricoltori e gli studiosi di agraria.

La quinta edizione è stata diligentemente curata e specialmente per quanto riguarda le malattie delle patate sono riferiti i risultati delle ricerche più recenti.

***

Carughi A. e Paoloni C., *I mezzi chimici nella lotta contro le malattie delle piante. Fabbricazione, impiego, azione* (pagg. XX-358, 16°). U. Hoepli, Milano, 1928. — L. 18.

Una trattazione dei mezzi chimici, usati nella lotta contro i parassiti delle piante coltivate, mancava nella nostra letteratura: questo volumetto, in forma accessibile a tutti, tratta, in modo particolare dal punto di vista chimico, dei varî anticrittogamici

e insetticidi più comuni dandone la composizione chimica, spesso la preparazione, l'impiego e le precauzioni da osservare per evitare danni alle piante ed all'uomo.

Molte sostanze anticrittogamiche e insetticide sono descritte con speciale riguardo ai mezzi chimici di fabbricazione italiana, tuttavia si deve lamentare il silenzio sui prodotti della casa D. Bolla di Padova, quali la pitteleina, la rubina ecc., che pure sono stati fabbricati su formule fornite dal Berlese.

Dopo una prima parte generale nella quale gli autori espongono qualche concetto sulle malattie delle piante, i principi fondamentali sull'azione dei mezzi chimici e la loro classificazione, la trattazione è divisa in parecchi capitoli, che riguardano gli anticrittogamici a base di zolfo e di selenio, quelli a base di rame e le sostanze usate per la disinfezione dei semi. Data l'indole del lavoro essenzialmente chimica, pochi sono gli accenni fitopatologici, però sembra un po' trascurato il gruppo delle malattie batteriche, fra le quali sono solo ricordati i tumori e cancri batterici degli alberi fruttiferi e la rogna dell'olivo, mentre parecchie altre affliggono la nostra agricoltura.

Quattro interessanti capitoli trattano degli insetticidi agenti per ingestione, per contatto o per via gassosa; un intero capitolo di questa parte è riservato alle sostanze insetticide derivate da vegetali e sul modo di impiegarle.

A completare lo studio dell'azione benefica dei mezzi chimici sull'Agricoltura vi è un capitolo dedicato alla disinfezione del terreno, nel quale sono passati in rassegna i principali disinfettanti di cui sono elencati i singoli vantaggi e l'uso.

L'ultimo capitolo, dedicato specialmente ai chimici destinati alle analisi dei prodotti agricoli, indica i metodi di analisi per controllare la composizione delle varie sostanze in commercio.

Il volume è corredato poi da numerosi dati statistici che rendono anche più interessante la consultazione e nello stesso tempo mostrano i progressi delle varie industrie e spronano l'Italiano ad imitare molte nazioni straniere nell'uso dei funghicidi e anticrittogamici allo scopo di migliorare ed aumentare sempre più i prodotti agrari.

Fra le illustrazioni sono da ricordare le tavole mostranti le principali malattie delle piante e gli apparecchi di disinfezione, e i diagrammi che riguardano le possibili combinazioni dello zolfo e la lotta contro la tignola dell'uva.

Chiude il manuale un prontuario delle principali malattie da funghi e da animali coi più consigliabili mezzi di lotta, nel quale tuttavia sarebbe desiderabile una più accurata grafia dei nomi tecnici.
C. S.

***

Provasi T., *Elementi di parassitologia e terapia agraria.* — Parte I: *I parassiti animali e i mezzi per combatterli* (pagg. XIV-274). Raff. Giusti, Livorno, 1928. — L. 10,50.

La recente riforma scolastica aveva fatto sentire il bisogno di un manuale di parassitologia vegetale che potesse essere usato negli Istituti Tecnici e nelle Scuole Agrarie e che permettesse allo studente di trovare, in piccola mole e riunite, tutte quelle cognizioni che erano o sparse in diversi trattati, o troppo estese per una scuola media. L'Autore si è proposto di fornire questo manuale e, con una scelta giudiziosa e con la guida dei programmi ministeriali vi è riuscito perfettamente.

Ma a parte l'uso esclusivamente scolastico il volumetto ne avrà un altro certamente non meno importante perchè potrà essere consultato con vero profitto anche dall'Agricoltore intelligente che vi troverà descritti con la massima chiarezza e semplicità i parassiti e i principali rimedi utilizzabili contro di essi. E questo è di grande utilità perchè l'Agricoltura italiana ha bisogno di agricoltori istruiti che possano validamente difendere le loro coltivazioni; per far ciò è necessario accorgersi delle malattie prima che divengano incurabili e quindi conoscerne gli agenti per combatterli al loro primo apparire. Ora nulla serve meglio a questo scopo che questi manuali di modeste dimensioni, chiari e dotati di buone illustrazioni.

Esce ora di quest'opera la prima parte riguardante i parassiti animali e la loro terapia. La materia è ben suddivisa: non vi sono cose superflue, ma non mancano le cognizioni più importanti. La lettura è resa poi più proficua e attraente da quadri sinottici utilissimi per fissare le idee e da tavole e figure che rappresentano i principali animali dannosi o utili all'Agricoltura, i danni prodotti, i cicli di sviluppo e alcuni degli utensili più usati nella lotta contro gli animali nocivi. Chiude il volume una

esposizione del modo come funzionano i servizi fitopatologici italiani e un estratto delle principali disposizioni legislative nel campo della fitopatologia.

La seconda parte, che tratterà dei parassiti vegetali, di prossima pubblicazione, completerà quest'opera che certamente avrà grande diffusione e contribuirà non poco alla divulgazione della materia che ha tanta importanza, sia dal punto di vista scientifico, sia per il miglioramento della produzione agricola italiana.

C. S.

NOTIZIE VARIE

Per la moltiplicazione del Castagno giapponese in Italia.

Per poter effettuare la ricostituzione dei castagneti distrutti dal *mal dell' inchiostro* è necessaria la produzione annuale di molte migliaia di piantine di castagno giapponese provenienti da semi raccolti in Italia, giacchè l' importazione di castagne giapponesi, oltre a costare parecchio, presenta il pericolo di introdurre nel nostro paese parassiti anche più dannosi di quello che produce il *mal dell' inchiostro*, ed infine nella maggioranza dei casi, in seguito al lungo viaggio solo il 50 % delle castagne importate direttamente dal Giappone conserva la facoltà germinativa.

L' impianto quindi nel nostro paese di castagneti a frutto, costituiti esclusivamente di *Castanea crenata*, deve essere lo scopo verso cui devono tendere tutti gli sforzi di chi veramente vuole assicurare la vegetazione del castagno su quei terreni dove difficilmente questa pianta potrebbe esser sostituita da altra coltura. Come è già stato riferito in questo stesso Bollettino, di simili impianti ne sono stati già effettuati in Piemonte, in Liguria e in Toscana, ma, data l' esigua loro superficie, ne occorrono altri in regioni anche più meridionali.

Quest'anno a cura della R. Stazione di Patologia Vegetale, sono stati importati 6 quintali di castagne giapponesi della varietà *Tamba*, che può esser coltivata come produttore diretto.

Un altro quintale è stato inviato in dono alla R. Stazione sperimentale di Silvicoltura di Firenze, per cui si spera che con le molte migliaia di piantine che saranno disponibili nel venturo Novembre potranno essere eseguiti diversi impianti in Piemonte, Liguria, Toscana, Umbria, Lazio e Calabria. Disgraziatamente il numero delle castagne germinabili è stato assai piccolo. Una gran parte di esse presentava gallerie ormai vuote ed attribuibili alla *Carpocapsa*. Queste castagne bacate non hanno resistito agli effetti della disinfezione a cui necessariamente dovettero essere sottoposte, e durante il viaggio da Roma ai diversi luoghi di destinazione sono cadute in preda al marciume. Quelle seminate immediatamente nei semenzai di Roma, dopo la disinfezione, hanno germinato normalmente.

All'esecuzione degli impianti progettati coopera attivamente la Milizia Nazionale Forestale in seguito al vivo interessamento del Comando Generale e della Direzione dell'Azienda Foreste Demaniali per la completa attuazione del programma ora accennato.

Prof. Lionello Petri, *Direttore responsabile*